



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Ari Manninen

# Talotekniikan suunnittelijan opas

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Insinööri (AMK)  
Talotekniikka  
Insinöörityö  
15.9.2019

Tekijä Otsikko	Ari Manninen Talotekniikan suunnittelijan opas
Sivumäärä Aika	44 sivua 15.9.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaajat	yliopettaja Aki Valkeapää
<p>Opinnäytetyön tavoitteena on luoda sovellus, joka toimisi alustana talotekniikan suunnittelussa avustavalle sisällölle. Aloitteleva talotekniikan suunnittelija kaipaa lähes jatkuvaa avustusta kokeneemmilta kollegoiltaan työtehtäviensä suorittamiseksi. Talotekniikan suunnittelun määräykset, ohjeet ja suositukset ovat saatavilla verkosta, mutta näiden yhdisteleminen ja tarpeellisten asioiden ymmärtäminen on varsinkin aloittelevalla suunnittelijalla haastavaa.</p> <p>Tähän tarpeeseen syntyi idea luoda sovellusalusta, jonka sisältö keräisi yhteen tarpeellisia asioita käytännön suunnittelutyön helpottamiseksi. Alustalle olennaista olisi käytettävyyden yksinkertaisuus ja sisällön ymmärrettävyys sekä tiedon luotettavuus.</p> <p>Opinnäytetyössä käydään läpi alustan suunnittelua ohjaavat kriteerit ja erilaisiin ratkaisuihin ohjaavat tekijät, kuten visuaalisuus ja käyttöliittymässä tarvittavien elementtien ominaisuudet. Käyttöliittymän toimivuutta arvioidaan kulttuuristen ja havainnollisten lähtökohtien kautta.</p> <p>Alusta luotiin selainympäristöön soveltuvia ohjelmointikieliä apuna käyttäen ja lopputuloksena aikaan saatiin idean mukainen sovellus.</p>	
Avainsanat	ohjelmointi, sovellus, suunnittelu, käyttöliittymä

Author Title	Ari Manninen Guide for HVAC Designer
Number of Pages Date	44 pages 15 September 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC Design
Instructors	Aki Valkeapää, Principal Lecturer
<p>The purpose of the project was to create a software application that would serve as a platform for assistive content for the design of building services engineering. The aim of the application was to provide help for novice building services designers who would need almost constant guidance from more experienced colleagues to complete the tasks that are asked of them.</p> <p>The thesis examined the criteria that guide the design of the platform and the factors that guide different solutions, such as visuality and the features of the elements needed in the user interface. The functionality of the user interface was evaluated through cultural and illustrative starting points.</p> <p>The platform was created using programming languages suitable for the internet browser environment and resulted in a working application with the qualities that were determined in the designing process.</p> <p>The project achieved its main purpose and the results will play an important role in the future of content creation for building services design.</p>	
Keywords	programming, application, interface, designing

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Idea työhön	1
1.2	Työn tavoite	2
1.3	Työn rajaus	2
2	Tietolähteet talotekniikan suunnittelijalla	3
2.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki	4
2.2	Rakentamismääräyskokoelma	4
2.3	LVI-kortisto	4
2.4	Muut tietolähteet	5
3	Alustan suunnittelu	5
3.1	Vaatimukset	5
3.2	Vapaa tekstihaku	6
3.3	Aihesanat	6
3.4	Artikkelit	7
3.5	Hakutoimintojen ja artikkelien yhteensovitus	7
3.6	Käyttäjähallinta ja muut ominaisuudet	8
3.7	Kokonaisuus	9
3.8	Lähdeviittaukset oppaassa	9
3.9	Ulkoasu ja käytettävyys	10
4	Työkalut	12
4.1	HTML Hypertext Markup Language	12
4.2	CSS Cascading Stylesheet	13
4.3	JS JavaScript	14
4.4	PHP Hypertext Preprocessor	15
4.5	Tietokannat	16
4.6	SQL Structured Query Language	17
4.7	Työkalujen roolit selain- ja palvelinprosesseissa	18

5	Toteutus	19
5.1	Ulkoasu ja layout	19
5.2	Asettelu ja hahmolait	19
5.3	Värimaailma	21
5.4	Muu symboliikka ja sisältö	23
5.5	Tietokannan luonti	28
5.6	Tietokannan normalisointi	30
5.7	Kuvakkeet ja symbolit	32
6	Lopputulos	34
6.1	Ensimmäinen sivu	34
6.2	Pääsivu	35
6.3	Artikkelit	39
6.4	Erilaisiin laiteympäristöihin varautuminen	41
6.5	Sivuston hallinta	42
6.6	Esittelyversio	42
	Lähteet	44

## Lyhenteet

CSS	Cascading Stylesheet. Verkkosivujen muotoiluun käytettävä tyyliohjekieli.
HTML	Hypertext Markup Language. Verkkosivujen sisällön luontiin käytettävä merkkauškieli.
JS	Javascript. Verkkosivujen toiminnallisuuksiin käytettävä ohjelmointikieli.
MySQL	Relaatiotietokantajärjestelmä, joka pohjautuu avoimeen lähdekoodiin ja jonka kanssa voidaan keskustella SQL-kieltä käyttäen.
PHP	Hypertext Preprocessor. Palvelinpuolen ohjelmointikieli. Käytössä laajalti tietokantajärjestelmien ja verkkosivustojen yhdistämisessä.
SQL	Structured Query Language. Tietokantojen kanssa kommunikointiin käytettävä kieli, jonka pääasiallinen funktio on esittää kyselyjä tietokannalle.

# 1 Johdanto

## 1.1 Idea työhön

Idea työhön syntyi LVI-insinöörin työuraa aloittavana alan opiskelijana, jolloin tarve selkeämpään ja käytännönläheisempään opastukseen LVI-suunnittelun saloihin oli suurimmillaan. Oppimisen halu oli tuolloin henkilökohtainen, mutta myöhemmin tavatessani uusia aloittelevia kollegoita havaitsin saman tarpeen heissäkin.

Aloitin talotekniikan tutkinto-ohjelman opinnot syksyllä 2015 ja seuraavan vuoden keväänä siirryin opintojen ohella harjoittelijaksi talotekniikan suunnittelutoimistoon. Omista vuosikurssilaisistani myös suurin osa pääsi harjoittelijaksi alan tehtäviin. Osalla opiskelijoista oli kokemusta LVI-alasta muun muassa putkiasentajan työstä ja aikaisemman alaan liittyvän koulutuksen myötä, kun taas osalla meistä – itseni mukaan lukien – kytköksiä minkäänlaiseen talotekniikkaan liittyvään työhön tai koulutukseen ei ollut.

Vuonna 2016 talotekniikan suunnittelutoimistossa aloittaessani kävi nopeasti selväksi, että tietotaitoni ja ymmärrykseni työtehtävistä sekä niiden suorittamisesta olivat käytännössä täysin olemattomat. Teorian puolen tuntemuksen puuttuminen oli toki ymmärrettävää, sillä opintoja oli takana vasta yksi lukuvuosi. Vaikeimmat asiat eivät kuitenkaan liittyneet teoriapuolen tietämyksen puutteeseen vaan käytännön suunnittelutyön aspekteihin, jotka yksinkertaisuudessaankin näyttäytyivät aloittelevalle suunnittelijalle täysin käsittämättöminä prosesseina.

Työssäni kuulin joka päivä uusia termejä, kantoja ja käytänteitä, jotka liittyivät suoritettavaan tehtävääni. Asioiden sisäistäminen muodostui tämän repertuaarin laajuuden vuoksi hitaaksi ja varsin raskaaksi. Oma onnistumisen kokemusta pääsi syntymään harvoin, koska käytännössä olin täysin riippuvainen kokeneemman kollegan jatkuvasta avusta ja ohjeistuksesta.

Olemassa olevat lait, määräykset ja ohjeet eivät sellaisenaan kyenneet tarjoamaan johdonmukaisia malleja siihen tarpeeseen, joka muodostui ensimmäistä kertaa uuteen suunnittelutehtävään tarttuvalle työntekijälle. Osa näistä tehtävistä osoittautui loppujen

lopuksi sangen yksinkertaisiksi termiviidakon läpi päästyä ja ratkaisun periaatteen sisäistyttyä.

Tästä syystä syntyi idea käytännön läheisen talotekniikan suunnittelutyön oppaasta, joka tarjoaisi luotettavaa ohjausta nykyisten lakien, määräysten ja standardien mukaan luotavista suunnittelutöistä.

## 1.2 Työn tavoite

Oppaalle voidaan asettaa useampi tavoite:

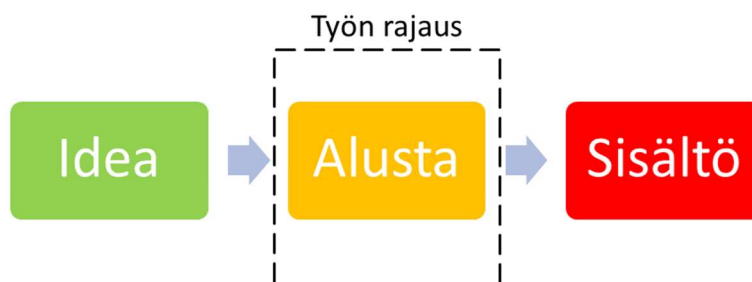
- Opas auttaa uutta suunnittelijaa saamaan selkeän lähtökohdan suunnittelehtävän aloittamiseksi ja valmiiksi saattamiseksi.
- Opas antaa tehtävään käytännön ratkaisumallin, joka on yleisesti hyväksyttävissä ja adaptoitavissa yrityksen toimintaan.
- Opas on aina ajankohtainen sekä käyttöliittymältään tehokas.
- Opas on luotettavan tiedon lähde.

Opas rakentuu käytännössä kahdesta osasta, joita voidaan nimittää sisällöksi ja alustaksi. Alustalla tarkoitetaan sitä tapaa ja tekniikka, jolla sisältö on saatavilla. Alusta voi olla esimerkiksi painettu kirja, keskustelupalsta verkossa, video YouTube-palvelussa tai PDF-tiedosto ympäristöministeriön tietokannassa. Sisällöllä tarkoitetaan sitä varsinaista tietoa, joka itseisarvoisesti on riippumaton alustastaan mutta tarvitsee välittyäkseen sopivan sellaisen.

## 1.3 Työn rajaus

Koska kokonaisvaltaisen talotekniikan suunnittelun oppaan sisällön rakentaminen on valtava ja alati jatkuva työ, on tarpeellista tässä työssä rajata oppaan valmistusta koskeva prosessi ensisijaisesti alustan rakentamiseen (kuva 1). Tätä rajausta puoltaa myös se seikka, että tiedon esittäminen ei olisi mahdollista ennen kuin sillä on esitykseen sopiva alusta.





Kuva 1. Opinnäytetyöhön rajattava osuus suunnitteluoppaan rakentamisen prosessista

Alustan valintaan kohdistuu oppaan tavoitteisiinkin asetettuja vaatimuksia. Aina ajankohtainen ja käyttöliittymältään tehokas alusta sulkee jo lähtökohtaisesti pois painetun median, kuten kirjan tai lehden. Nykyisiä verkkosovelluksia hyödyntäen voidaan opas pitää aina ajankohtaisena ja nopeana sekä tehokkaana käytettävyydeltään. Luotettavuus oppaan jakamaan tietoon on tuotava asiapitoisen sisällön lisäksi viittauksilla virallisiin lähteisiin. Suunnitteluoppaan sisältö muodostuisi tekstin lisäksi kuvista, videoista ja laskureista, joten monipuolinen ja laajennettavissa oleva alusta on tarpeellinen.

## 2 Tietolähteet talotekniikan suunnittelijalla

Talotekniikan tutkinto-ohjelmasta valmistuneella tai opintoja vielä suorittavalla työntekijällä voi olla koulutuksesta saamansa osaamisen lisäksi käytössä muun muassa alan kirjallisuutta, lakitekstejä, määräyksiä, ohjeita, standardeja, käytänteitä ja mielipiteitä. Kaikkea näistä on saatavilla sekä painettuna tietona, kuultuna kollegalta että verkosta erilaisista lähteistä, kuten ympäristöministeriön sivuilta tai yleisiltä keskustelufoorumeilta.

Viralliset lähteet kuten ympäristöministeriön sivut ovat luotettavaksi ymmärrettyjä, ja näiden sisältöön liitettyä tietoa ei ole lähtökohtaisesti tarvetta kyseenalaistaa. Epäluotettavia lähteitä voivat olla erilaiset verkkofoorumit, joita nousee helposti esiin hakutuloksissa haettaessa tietoa esimerkiksi Googlen hakukoneella.

Suunnittelijan työtä ohjaavat lait, määräykset ja ohjeet, joita antavat Suomessa useammat kuin yksi taho.

## 2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999, MRL) esittää vaatimukset, jotka koskevat rakenteiden lujuutta ja vakautta, paloturvallisuutta, terveellisyyttä, käyttöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita sekä energiatehokkuutta (1). Laki toimii ylipänä ja määrittävänä tekijänä sen suhteen, miten suunnittelija voi työssään toimia.

## 2.2 Rakentamismääräyskokoelma

Rakentamismääräyskokoelman säännökset ja ohjeet ovat lakia joustavampia ja näitä sovelletaan rakennuksen ominaisuuksien ja erityispiirteiden näin salliessa. Rakentamismääräyskokoelmia uudistettiin ja sääntelyä vähennettiin vuonna 2018 maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen (958/2012) mukaisesti. (1)

Vielä ennen vuotta 2018 rakentamismääräyskokoelman säännökset ja ohjeet ohjasivat suunnittelijan työtä tiukemmin, ja rajoituksien ohella tällä oli myös suunnittelijan työtä helpottavia vaikutuksia, koska suunnittelijalla oli enemmän valmiiksi annettuja ja virallisesti hyväksytyjä toimintamalleja käytössään.

## 2.3 LVI-kortisto

LVI-kortisto on Rakennustieto Oy:n ylläpitämä talotekniikka-alaa ohjaavien lakien ja määräysten, yleisten laatuvaatimusten, ohjeiden ja tuotetietojen tietokanta, jonka sisältö sopii huomioon otettavaksi erityisesti talotekniikan suunnittelussa (2). LVI-kortiston sisältö koostuu muun muassa säännöskorteista, ohjekorteista ja tuotekorteista, jotka niimensä mukaisesti sisältävät tietoa rakentamiseen liittyvistä säännöksistä ja asetuksista, ohjeistavat rakentamista tai antavat tietoa tuotteista ja näiden käyttämisestä.

LVI-kortiston, kuten muidenkin Rakennustiedon ylläpitämien tietopalveluiden käyttäminen on maksullisen palvelun takana ja sisältö yleisesti hyväksyttyä sekä luotettavaksi tunnettua.

Yhdessä lain ja määräysten kanssa ohjeet muodostavat talotekniikan suunnittelijan viitattavaksi kelpuutettavan tiedon selkärangan.

## 2.4 Muut tietolähteet

Näiden lisäksi tietolähteinä suunnittelijalla voidaan pitää esimerkiksi alan kirjoista, kollegoilta, verkosta tai lehdistä kuultuja tai luettuja ohjeita ja neuvoja. Tietolähteinä nämä eivät pääsääntöisesti kirjallisuutta lukuun ottamatta kuitenkaan täytä sellaisia luotettavuuden määreitä, joihin voitaisiin yleisesti viitata tai suunnittelua täysin perustaa.

Vaikka luotettavaksi mainitut tietolähteet ovat käytännössä yleisesti saatavilla, on näistä hankittavan tiedon jalostaminen ja suunnittelussa toimiviksi ratkaisumalleiksi yhdistäminen hankalaa. Käytännön suunnittelutyön ratkaisut, periaatteet ja käytänteet jäävät aina suunnittelijan ja tätä ohjaavan yrityksen valittaviksi. Vertauskuvallisesti voisi todeta, että uudella suunnittelijalla on lähtökohtaisesti edessään aina tyhjä arkki, jonka täyttämiseen hänellä ei ole juuri minkäänlaisia työkaluja.

## 3 Alustan suunnittelu

### 3.1 Vaatimukset

Aikaisemmin luvussa 1.2 asetetut vaatimukset oppaan ominaisuuksista vaikuttavat ja ohjaavat alustan valintaan ja muotoon liittyvissä seikoissa. Jo lähtökohtaisesti päivitettävyyden, monimuotoisuuden, saatavuuden ja ylläpidettävyyden puolesta valinta oppaan sijainnista verkossa on selkeä. Verkossa opas toimisi internetsivuston tapaisesti käyttäjän valitseman selaimen kautta. Oppaan on kyettävä tarjoamaan käyttäjän etsimä tieto tehokkaasti ja havainnollisesti, joten staattinen sivustorakenne ei tule kyseeseen vaan sivuston on kyettävä reagoimaan käyttäjän tahtotilan mukaisesti.

Alustana oppaalle toimisi täten selaimen ymmärtämällä ohjelmointikielillä toteutettu interaktiivinen verkkosovellus.

Oppaan käytettäville ominaisuuksille voidaan asettaa seuraavanlaiset vaatimukset:

- Käyttäjän on mahdollista suorittaa vapaa tekstihaku oppaan sisällöstä.
- Käyttäjä voi aihesanoittain tarkastella oppaan sisältöä tai yhdistää vapaan tekstihaun haluamiinsa aihesanoihin.
- Hakutulokset listataan supistettuina artikkeleina ja ovat avattavissa kokonaisuudessaan samaan näkymään käyttäjän näin halutessa.
- Artikkelin on sisällettävä vähintään kuvaava otsikko, aihesanat, sisältö teksteineen ja mahdollisine muine medioineen, artikkelin luomisen ja päivityksen ajankohta sekä lähdeviittaukset linkkeineen.

### 3.2 Vapaa tekstihaku

Vapaa tekstihaku antaa käyttäjälle mahdollisuuden etsiä artikkeleiden tekstimuotoisista sisällöistä vastaavuuksia. Vapaalle tekstihauille ei aseteta muita rajoitteita kuin, että haettavan tekstin on koostuttava aakkosista, välimerkeistä ja numeroista. Vapaa tekstihaku yksinään voi kuitenkin olla liian laaja tai vaikeasti kohdistettava vastaavuuden hakemisen väline.

Hakusanalla "paine" näytettäisiin kaikki artikkelit, joissa esiintyvät esimerkiksi sanat ilmanpaine, paineilma, paineistus, paineastia, vedenpaine, painekammio, painekattila, jne. Toisaalta taas käyttäjän määrittäessä tekstihaun liian yksityiskohtaisesti saattaa artikkeleita jäädä pois, jos merkilleen vastaavia hakuetoja ei juuri näistä löydy. Esimerkiksi hakusanoilla "paineen mittaus" jäisi pois artikkeli, jossa käytettäisiin termiä painemittaus. Tästä syystä vapaan tekstihaun rinnalle on tarpeen asettaa aihesanoilla toimiva haettavien alueiden kategoriointi.

### 3.3 Aihesanat

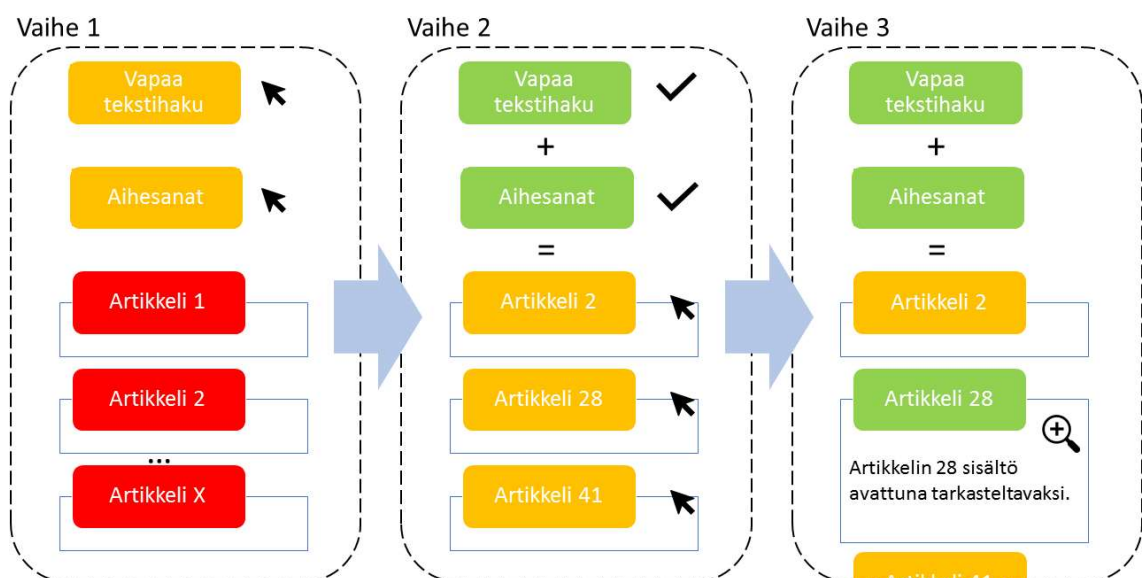
Aihesanat ovat toinen hakukriteeriksi valittavissa oleva määre. Toisin kuin vapaan tekstihaun syöte, nämä ovat palvelun tarjoajan eli tässä tapauksessa oppaan sisällön tekijän valitsemia ja järjestelmään valmiiksi syöttämiä sanoja. Aihesanat olisivat kategorioivia termejä, kuten *ilmanvaihto*, *lämmitys*, *viemärit*, *automaatio*, jne. Vapaan tekstihaun yhteydessä kaikki aihesanat olisivat käyttäjän nähtävissä, ja näistä valitsemalla hän voisi rakentaa mieleisensä yhdistelmän hakutulosten karsimiseksi. Aihesanoja lisättäisiin järjestelmään näihin liittyvien artikkelien lisäämisen yhteydessä.

### 3.4 Artikkelit

Artikkeli käsittää sisällöllisesti aina yhden kokonaisuuden, ts. artikkelimoduulin, joka si-  
too yhteen otsikon, artikkelin sisältöön liittyvät aihe sanat, itse sisällön teksteineen ja  
muine medioineen, julkaisu- ja muokkauspäivämäärät sekä tarvittavat lähdeviittaukset.  
Sivustolla aina näkyvissä pysyvistä elementeistä eli vapaasta tekstihausta ja aihe sano-  
jen valinnasta poiketen artikkeli näytetään tuloslistauksessa vain, mikäli käyttäjän aset-  
tamat hakuehdot sen suhteen toteutuvat.

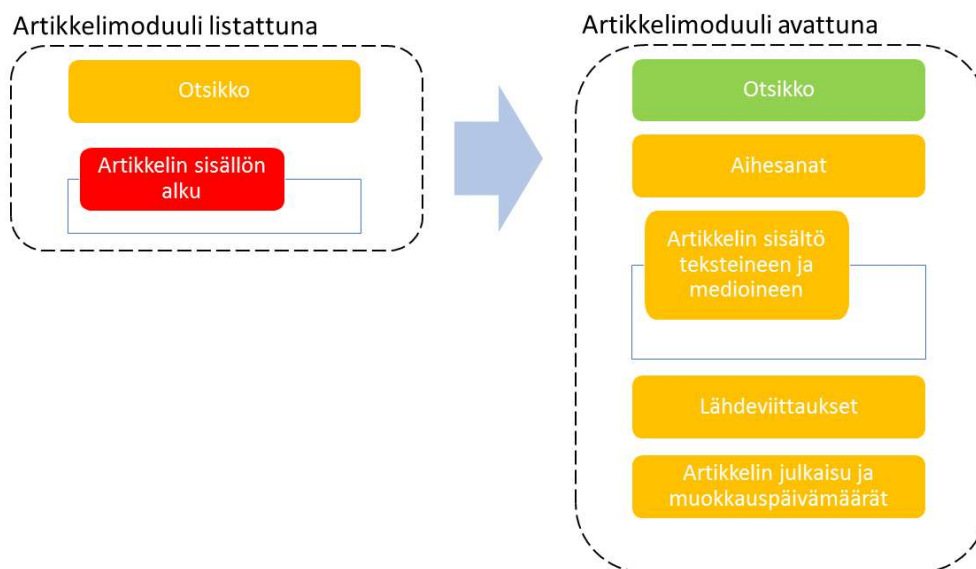
### 3.5 Hakutoimintojen ja artikkelien yhteensovitus

Kuvan 2 vaihe 1 kuvaa sivuston perustilannetta, jossa vapaa tekstihakukenttä on tyhjä  
ja kaikki aihe sanat ovat valittuina, jolloin oppaan kaikki artikkelit ovat valmiiksi listattuna  
ja tarkasteltavissa käyttäjän näin halutessa. Vaihe 2 kuvaa tilannetta, jossa käyttäjä on  
syöttänyt vapaaseen tekstihakuun haluamansa sanan ja valinnut häntä kiinnostavat ai-  
healueet aihe sanojen avulla. Järjestelmä on karsinut suurimman osan artikkeleista pois  
ja näyttää nyt hakujen kriteereitä vastaavat tulokset. Vaiheessa 3 käyttäjä on päättänyt  
artikkelin otsikon perusteella tarkastella tämän sisältöä.



Kuva 2. Artikkelin haun prosessi.

Kuvassa 3 esitellään artikkelin sisällön kokonaisuudeksi sitovan artikkelimoduulin käyttäytyminen.



Kuva 3. Artikkelimoduuli hakulistauksessa ja käyttäjän tarkasteltavaksi avaamana.

### 3.6 Käyttäjähallinta ja muut ominaisuudet

Jo työn tässä vaiheessa on hyvä valmistautua tulevaisuuden suhteen myös siihen, kuinka oppaan sisällön rakentaminen ja ylläpitäminen aiotaan rahoittaa. Oppaan käytöltä voidaan edellyttää esimerkiksi käyttäjäkohtaista kuukausiveloitusta, jolloin oppaan saatavuuden on oltava käyttäjäkohtaisen sivustolle tunnistautumisen takana. Yksinkertaisimmillaan tämä tarkoittaa rekisteröitymis- ja kirjautumisjärjestelmän rakentamista ja käyttäjätietojen tallentamista tietokantaan.

Vaikka oppaan käyttö olisi maksutonta ja ansaintamalli perustuisi esimerkiksi sivulla oleviin mainoksiin, voidaan sivuston käytöltä edellyttää käyttäjän tunnistautumista. Näin oppaan ylläpitäjällä on käytössään lista oppaan käyttäjistä ja vähintään heidän sähköpostiosoitteet, jolloin tiedottaminen esimerkiksi päivityksistä oppaan käyttäjille on mahdollista.

Näiden ominaisuuksien lisäksi sivustolta on hyvä löytyä tietoa myös itse sivustosta ja yhteydenottotiedot sivuston ylläpidosta vastaavalle taholle.

### 3.7 Kokonaisuus

Jotta oppaan rakenne pysyy selkeälukuisena, tulee rekisteröitymis- ja kirjautumissivu, kuten myös tiedot sivustosta irrottaa omiksi sivuikseen ja laittaa sivustolle navigointimahdollisuus näiden välillä. Sivuston yhteydenottotiedot voidaan sijoittaa sivuston alareunaan. Kuvassa 4 on esitetty sivuston rakenne kokonaisuudessaan.



Kuva 4. Sivuston perusrakenne, kun opas on avattuna.

### 3.8 Lähdeviittaukset oppaassa

Aikaisemmin luvussa 2.8 luetellut luotettavaksi luokitellut lähteet ovat keskeisessä osassa oppaan sisällön luotettavuuden vahvistamiseksi. Artikkeleissa on oltava mahdollisuus viitata dokumentteihin, joiden pohjalta esitettyihin ratkaisuihin on päädytty. Jotta

lähdeviittauksen sisällön tarkistaminen olisi käyttäjälle mahdollisimman vaivatonta, tulisi lähdeviittauksen olla suora linkki lähteeseen, jolloin käyttäjä pääsisi lähdeviitettä klikkaamalla suoraan lähteenä toimivaan dokumenttiin. Tämä edellyttää sähköisten dokumenttien käyttämistä lähteinä ja tästä nousee esiin kaksi mahdollista ongelmaa. Tekijänoikeudellisista syistä dokumenttia ei saa tallentaa esitettäväksi omassa järjestelmässä, ja dokumentin sijainti verkossa voi muuttua.

Lähtökohtaisesti lähdedokumentteja ei siis voida olettaa tallennettavaksi oppaan omaan järjestelmään, jolloin vaihtoehdoksi jää ohjata käyttäjä sivuston ulkopuolelle. Koska lähdedokumentin haltija voi halutessaan siirtää dokumentin sijaintia, on vaarana oppaan lähdeviittauksessa annetun linkin toimimattomuus vanhentuneen osoitteen vuoksi. Tällöin artikkelin lähdeviittauksen osoite on tarpeellista päivittää vastaamaan dokumentin uutta osoitetta. Päivittämisen haasteena vastaan tulee päivittämisen työtaakka siinä tapauksessa, jos artikkeleita, joissa viitataan samaan lähteeseen, on useita. Työtä ei lisäisi pelkästään lähdeviittauksen korjaaminen vaan myös kaikkien virheellisten lähdeviittauksien paikantaminen.

Näistä syistä lähdeviittauksille olisi rakennettava tietokanta, jossa ylläpidetään lähdeviitteiden linkkejä kootusti. Tällöin lähdeviittauksen osoittama sijainti olisi päivitettävissä yhdestä paikasta hallitusti ja artikkeleissa viitattujen lähteiden linkit löytäisivät osoitteet tietokannasta automaattisesti.

### 3.9 Ulkoasu ja käytettävyys

Viimeisimpänä, mutta ei vähäisimpänä kohtana alustan suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota sen ulkoasuun. Ulkoasulla on merkittävä rooli sivuston käytettävyydessä. Ulkoasu käsittää kaiken aina värimäärittelystä elementtien sijainteihin ja kokoihin, tekstityyleistä näkymän skaalautuvuuteen ja jäsentelyyn sekä käyttäjän visuaalisen ohjaamisen käyttöliittymän reagoinnin avulla muutamia mainitakseni.

Käytettävyyden psykologia kertoo käytettävyydestä seuraavasti:

Käytettävyys on menetelmä- ja teoriakenttä, jonka kautta käyttäjän ja laitteen yhteistoimintaa pyritään saamaan tehokkaammaksi ja käyttäjän kannalta miellyttävämmäksi. Käytettävyys käyttää hyväksi kognitiivisen psykologian ja ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen tutkimusta. (3, s. 19.)



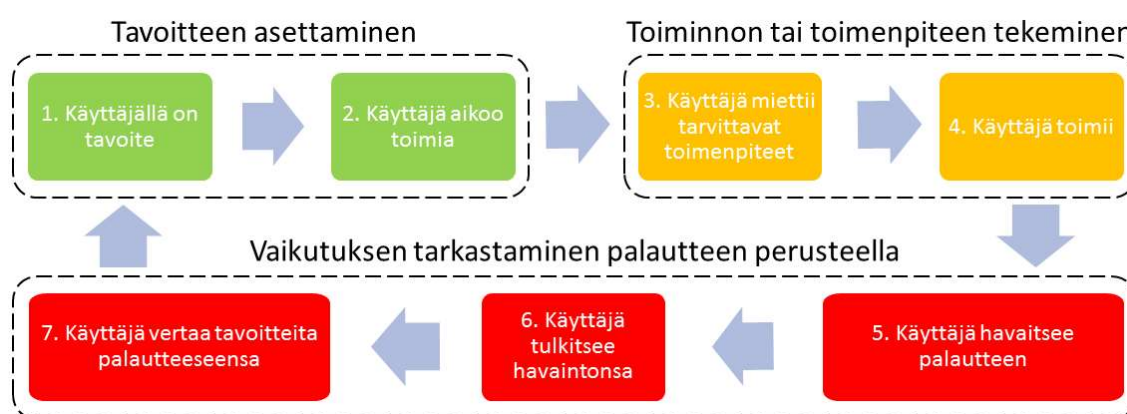
Tärkeitä käytettävyyden kannalta on tietää, ketkä tuotetta käyttävät ja millainen toimintaympäristö heillä on. Vaatimukset käytettävyydelle käsittävät yleensä tuotteen miellyttävyyden, opittavuuden ja käytön tehokkuuden. (3, s. 17.)

Käytettävyyden ohella ulkoasun olisi kyettävä viestimään ammattimaisuutta, asiallisuutta, ajankohtaisuutta ja luotettavuutta, joita tuotteelle voidaan lisätä selkeällä esillepanolla, harkituilla värivalinnoilla ja nykyaikaisilla selainten tukemilla ominaisuuksilla.

Käyttöliittymän suunnittelussa on pyrittävä ylläpitämään kulttuurisia standardeja, eikä ilman perusteltua syytä näistä poiketa (3, s. 48). Asiapitoisen sisällön tarjoaminen on oppaan pääasiallinen tehtävä, eikä alustan ulkoasu saa tällöin olla huomion keskipisteenä käyttäjän totutuista toimintamalleista poikkeamisesta johtuen.

Valinnat ulkoasun suhteen voidaan jakaa tehtäväksi kulttuurikonvention tai havaintopsykologian perusteella. Esimerkkinä kulttuurikonventiosta voidaan ottaa sininen alleviivattu linkki verkkosivulla. Se on varsinaisesta tekstistä hyvin erottuva, mutta sen lisäksi käyttäjille tästä on tullut totuttu elementti käyttöliittymässä ja nykyään alleviivattu sininen teksti mielletään lähes poikkeuksetta linkiksi. Vaikka jokin toinen vahva väri lihavoituna tekstinä esitettynä olisi havaintopsykologisesti aivan yhtä toimiva ja kiinnittäisi huomion erottuvuudellaan, ei tätä välttämättä käsitetä linkiksi. (3, s. 47.)

Käyttäjän toimintamalliksi voidaan ottaa yleisesti siteerattu seitsemänvaiheinen D. A. Normanin kuvaama malli (kuva 5).



Kuva 5. Normanin malli (3, s. 63)

Mallin mukainen prosessi ei välttämättä aina lähde liikkeelle käyttäjän tavoitteesta vaan tilanteesta riippuen käyttäjä saattaa ensimmäisenä saada havainnon palautteen perusteella ja tulkitsemisen kautta päätyy asettamaan itselleen tavoitteen. Palaute voi olla käyttäjän itse muodostamaa arviota omaa toimintaa kohtaan, tai palaute voi tulla itse järjestelmästä. Palautteen tavoite on kuitenkin ohjata käyttäjä kohti haluttua lopputulosta.

Oppaan käyttötarkoituksen mukaisesti toimintamallin askeleet voitaisiin kuvata seuraavanlaisesti:

- Käyttäjä ei tiedä mitä tarkoittaa sana liitoskohtalausunto. Hänen tavoitteekseen muodostuu saada selvyys tälle sanalle ja hän päättää toimia.
- Käyttäjä miettii tarvittavat toimenpiteet. Hänelle esitetään hakukenttä ja aihe sanojen valikoima yhdessä alapuolelle avautuvan artikkelilistauksen kanssa. Käyttäjä toimii. Hän päättää syöttää hakusanan ”liitoskohtalausunto” hakukenttään ja pitää kaikki aihe sanat valittuna, koska hänellä ei ole tietoa mihin näistä tämä aihe liittyy.
- Käyttäjä havaitsee, että hakusanan syöttäessään sivustolla näytettävien artikkelien määrä ja otsikot vaihtuvat. Sivusto on karsinut näkymästä pois kaikki artikkelit, joissa sana liitoskohtalausunto ei esiinny.
- Käyttäjä tulkitsee, että listatut artikkelit ovat tarkasteltavan arvoisia ja otsikoiden sekä tiivistelmän perusteella on pääteltävissä haun onnistuminen.
- Käyttäjä avaa ensimmäisen kiinnostavan artikkelin tarkasteltavaksi. Artikkelin sisällön perusteella hän vertaa saamaansa tietoa alkuperäistä tavoitettaan vasten. Jos tavoite ei täyty, hän siirtyy seuraavaan kiinnostavan otsikon tai tiivistelmän perusteella uuteen artikkeliin.

## 4 Työkalut

Oppaan alustalta vaadittavien ominaisuuksien ja rakenteen ollessa tiedossa valitaan näiden toteuttamiseen sopivat työkalut. Työkaluina tällaisen selainpohjaisen sovelluksen rakentamisessa toimivat pääasiallisesti erilaiset ohjelmointikielet.

### 4.1 HTML Hypertext Markup Language

HTML:n historia ulottuu vuoteen 1990, jolloin tällä kielellä tehtiin ensimmäiset sovellukset CERNin kehityksessä. Julkinen spesifikaatio HTML-kielestä saatiin aikaiseksi kuitenkin

vasta vuonna 1995. Kielen kehitys on jatkunut tähän päivään asti eri tahojen hallussa ja tänä päivänä HTML on edennyt versioon 5. (4, s. 28–29.)

HTML on kieli, jota kaikki internetselaimet ymmärtävät ja on perustana jokaisella internetsivulla. Sen tunnusomaisia piirteitä ovat avattavat ja suljettavat tagit, kuten `<p></p>`, joiden väliin syötetään haluttua tietoa ja jotka kertovat, millaisesta elementistä on kyse. Kaikki tagit eivät edellytä sulkemista. Esimerkiksi tagilla `<img>` voidaan sivulle tuoda kuvatiedosto ja toisin kuin tekstikappaleen tagi `<p>`, ei kuvatiedoston päättämistä ole kovin loogista edellyttääkään. Alla on esimerkki täysin HTML-koodilla tehdystä sivusta (esimerkkikoodi 1). Rivikohtaiset sisennykset eivät koodin toimintaan vaikuta mitenkään, mutta ovat käytännöllinen tapa pitää koodi ohjelmoijalle jäsenneltynä ja helpommin luettavana.

```
<html>
<head>
  <title>HTML-sivun otsikko</title>
</head>
<body>
  
  <h1>Ensimmäinen pääotsikko</h1>
  <p>Esimerkkikappale HTML-koodissa...</p>
  <h1>Toinen pääotsikko</h1>
    <h2>Ensimmäinen alaotsikko</h2>
      <p>Alaotsikon kappale...</p>
    <h2>Toinen alaotsikko</h2>
      <p>Alaotsikon kappale...</p>
</body>
</html>
```

Esimerkkikoodi 1. Täysin HTML-koodiin pohjautuva sivu.

Yksinkertaisimmillaan internetsivu voi koostua pelkästään HTML-kielellä luodusta sisällöstä, mutta ominaisuuksiltaan HTML ei ole kovin taipuva esimerkiksi sivun ulkoasuun liittyvien valintojen suhteen. Koska HTML:n tavoite on olla täysin laiteriippumaton merkkikieli, on edistyneet ulkoasuun liittyvät ominaisuudet jätetty tarkoituksella vähemmäksi. Tästä syystä HTML:n rinnalle on kehittynyt ulkoasumerkkikaukseen soveltuva CSS-tyylikieli. (4, s. 53.)

## 4.2 CSS Cascading Stylesheet

CSS-tyyliohjekielellä annetaan HTML-koodissa esitetyille elementeille ulkoasuun vaikuttavia ominaisuuksia. Tällaisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi elementin sijainti, fontin

koko, kuvan läpinäkyvyys, taustaväri, jne. CSS on kehittynyt nykyhetkellä versioon 3 ja sisältää nykyään esimerkiksi mobiililaitteiden yleistymisen seurauksena vaadittavan muokautumisen hallittavuuden erilaisten näyttökokojen suhteen. (5, s. 4.)

CSS-koodia on mahdollista sijoittaa suoraan HTML-tiedoston sekaan, joko yleiseksi viitteeksi ottamaan kantaa jokaiseen dokumentin haluttuun elementtiin, yksilöllisesti muokkaamaan yhden elementin yhtä esiintymää tai kokonaan erilliseen CSS-tiedostoon, johon viitataan HTML-tiedostosta. (Esimerkkikoodi 2)

Viimeksi mainittu on hyvä toimintatapa sivuston tehokkaan, yhdenmukaisen ja jäsennellyn hallinnan onnistumiseksi. Tällä tavoin voidaan yhtä riviä CSS-tyylitiedostossa muuttamalla vaikuttaa esimerkiksi kaikkiin esiintyviin tekstikappaleisiin <p>, toisen tason otsikoihin <h2> tai lomakkeisiin <form>. HTML-tiedostossa riittää yhdellä rivillä viittaus erilliseen tyylitiedostoon. HTML kertoo, missä ja mitä elementtejä käytetään, kun taas CSS määrittelee, miten nuo elementit muotoillaan.

```
body {
  background-color: #fcfcfc;
  max-width: 1200px;
}
h2 {
  color: #c93252;
  font-family: arial, sans-serif;
  font-size: 14px;
}
```

Esimerkkikoodi 2. CSS-tyylitiedoston koodia, jolla ohjataan HTML-elementtien muotoilua.

### 4.3 JS JavaScript

HTML:n yhteydessä käytettävä JavaScript on yleisimmin selaimen HTML-sivun näyttämisen yhteydessä suorittama selainskripti. Selainskriptillä tarkoitetaan koodia, jonka selain lukee ja suorittaa paikallisesti. JavaScriptiä voidaan käyttää myös palvelimessa toimivana, jolloin koodi tai osa sitä sijaitsee palvelimella eikä kulje selaimen luennan kautta. JavaScriptin avulla HTML-sivun ulkoasun lisäksi myös sen rakennetta ja sisältöä voidaan muokata monipuolisesti. (4, s. 55–56.)

Interaktiivisen kokemuksen käyttäjälle tarjoamiseksi JavaScript onkin erinomainen työkalu, jonka avulla sivuston toiminnallisuus voidaan rakentaa sulavaksi (6, s. 6).

Vaikka JavaScript on erittäin laajasti eri selainympäristöissä tuettu, on hyvä soveltaa periaatetta tunkeilemattomasta JavaScriptistä. Sen lähtökohtana on koodin käyttäminen siten, että tilanteessa, jossa selain ei kieltä ymmärrä, voidaan HTML-sivu kuitenkin esittää sisällöltään toiminnallisena. (4, s. 56.)

#### 4.4 PHP Hypertext Preprocessor

Lyhenne PHP tulee alun perin sanoista Personal Home Page, mutta on sittemmin vaikiintunut nimen Hypertext Preprocessor alle. Alkuperä PHP:lle löytyy jo vuodesta 1995, jolloin Rasmus Lerdorf kehitti skriptin, jonka avulla hän sai selville verkossa sijainneen ansioluettelonsa lukeneiden vierailijoiden lukumäärän. Tiedon lisäksi lukumäärä näytettiin verkkosivuilla, ja näin ensimmäinen tunnettu kävijälaskuri oli syntynyt. Kiinnostus kävijälaskuria ja muita Lerdorfin luomia skriptejä kohtaan kasvoi, ja hän ryhtyi jakamaan Personal Home Page (PHP) nimellä kutsumaansa työkalusarjaa eteenpäin. (5, s. 1–2.)

Vuosien varrella PHP on kehittynyt yli 1000 funktion palvelinpuolen ohjelmointikieleksi ja yhdeksi suosituimmasta skriptikielistä maailmassa (5, s. 2–6).

Palvelinpuolen ohjelmointikieli viittaa siihen, että skriptit suoritetaan selainympäristön ulkopuolella. Kun käyttäjä haluaa avata sivun selaimellaan, lähettää selain pyynnön palvelimelle halutusta sivusta. Palvelin tarkastaa pyynnön ja suorittaa sivulla havaitut skriptit, minkä jälkeen tämä lähettää palvelimella käsitellyn sivun käyttäjän selaimen käsiteltäväksi. Tämän jälkeen selain suorittaa toimitetun sivun ja tällä olevat selainpohjaiset skriptit paikallisesti sekä näyttää lopputuloksen käyttäjälle selaimen näkymässä.

PHP-kieltä voidaan käyttää HTML-kielen seassa ja kielen vaihto merkataan tageilla `<?php ?>`, joiden väliin haluttu koodi sijoitetaan. Tiedostot, joissa PHP-koodia esiintyy, nimetään PHP-päätteisiksi. Esimerkkikoodissa 3 määritellään kaksi muuttujaa, lasketaan näiden tulo ja tulostetaan se näkyviin.

```
<?php
    $muuttuja1 = 2;
    $muuttuja2 = 4.5;
    $tulos = $muuttuja1 * $muuttuja2;
    echo "Tulos on: " . $tulos;
?>
```

Esimerkkikoodi 3. Muuttujien määrittelyä, käsittelyä ja tulostus PHP-kielillä.

Sivun tarkastelijalle yllä olevasta koodista tulee näkyviin vain teksti "Tulos on: 9". Jos sivun tarkastelija päättää avata selaimellaan sivun lähdekoodin näkyviin, hän näkee sieläkin vain saman tekstin, koska PHP-koodit prosessoidaan ulkoisesti palvelimella ja tulostetaan vain haluttu tieto selaimen käytettäväksi.

PHP-kielen vahvuuksiin kuuluu kommunikointimahdollisuus usean protokollan kanssa, kuten IMAP ja POP3, joita käytetään esimerkiksi lähettämään sivustolta sähköpostiviestejä ja paikallinen istunnon hallinta, jolla käyttäjien kirjautumisprosessia voidaan ylläpitää (5, s. 6). Tämän työn kannalta PHP:n ehdottomasti tärkein ominaisuus on kuitenkin kommunikointi tietokantojen, tässä tapauksessa MySQL-tietokannan kanssa.

#### 4.5 Tietokannat

ATK-sanakirja antaa tietokannalle määritelmän, jonka mukaan se on "kokoelma tiettyä kohdetta kuvaavia tietoja, joita yksi tai useampi tietojärjestelmä käyttää" (7). Suunnitelluoppaalle rakennettava alusta käyttäisi tietokantoja vähintään seuraavien asioiden tal-  
lentamista ja hallinnointia varten:

- käyttäjätunnukset ja salasanat sekä muut käyttäjän antamat tiedot
- artikkelien haussa käytetyt aihe sanat
- lähdeviittausten tiedot ajankohtaisine linkkeineen
- artikkelien sisällöt

Relaatiotietokanta on digitaalinen tietokanta, joka perustuu tiedon relaatiomalliin ja jonka ensimmäisenä esitteli E. F. Codd jo vuonna 1970 (8, s. 377–378). Relaatiotietokannan ylläpitoon kehitetystä sovelluksesta käytetään nimitystä Relational Database Management System (RDBMS) (9). Ensimmäinen kaupallisesti saatavilla oleva RDBMS oli vuonna 1979 julkaistu Oracle, jonka julkaisijasta Relational Software tuli myöhemmin Oracle Corporation (10, s. 26).

Relaatiotietokanta tallentaa tiedot taulukoihin, taulukot järjestetään sarakkeisiin ja jokaiseen sarakkeeseen voidaan tallentaa sille valittua tietotyyppiä, kuten teksti, päivämäärä, kokonaisluku, jne. Yksinkertaisin tapa keskustella relaatiotietokantojen kanssa on käyttää kommunikointiin SQL-kieltä. (9.)

#### 4.6 SQL Structured Query Language

##### **SQL**

SQL on rakenteinen kyselykieli ja sen funktiona on mahdollistaa keskustelu relaatiotietokantajärjestelmien kanssa. SQL-ohjelmointikieli on ollut osana tietokantajärjestelmää jo 1970-luvulla, kun Oracle sen ensimmäistä kertaa esitteli. Teollisuusstandardiksi SQL nousi kuitenkin vasta vuonna 1986 American National Standards Instituten (ANSI) toimesta. (11, s. 10.)

Tietokantajärjestelmiä on kehittynyt ajan kuluessa useampia jonkin verran toisistaan poikkeavia ratkaisuja, mutta SQL-kieli on perustoiminnoiltaan universaali keskustelukieli kaikkien näiden kanssa. Tästä syystä tietokantajärjestelmää vaihdettaessa ei ole tarpeen muuttaa koodia tai ohjelmointikieltä, vaan sama koodi toimii pääasiallisesti kaikkien järjestelmien kanssa. (11, s. 10.)

##### **MySQL**

MySQL on Relational database management system (RDBMS) eli relaatiotietokantojen hallintajärjestelmä, joka perustuu avoimeen lähdekoodiin ja on levinnyt käyttöön erittäin laajalti. Käyttäjien kirjo vaihtelee yksittäisistä kotisivujaan ylläpitävistä henkilöistä aina isoihin yrityksiin, kuten Yahoo! Finance. (11, s. 11.)

SQL:n avulla annetaan komentoja, joita nimitetään kyselyiksi. Kyselyt ohjataan relaatiotietokantajärjestelmälle ja näiden avulla järjestelmä, kuten MySQL, käsittelee tallennettua tietoa. (11, s. 11.)

Esimerkkikoodissa 4 suoritetaan kysely, jossa järjestelmää pyydetään etsimään yhdestä tietokannan taulusta "Matti"-nimiset henkilöt sekä toimittamaan tulokset sukunimien

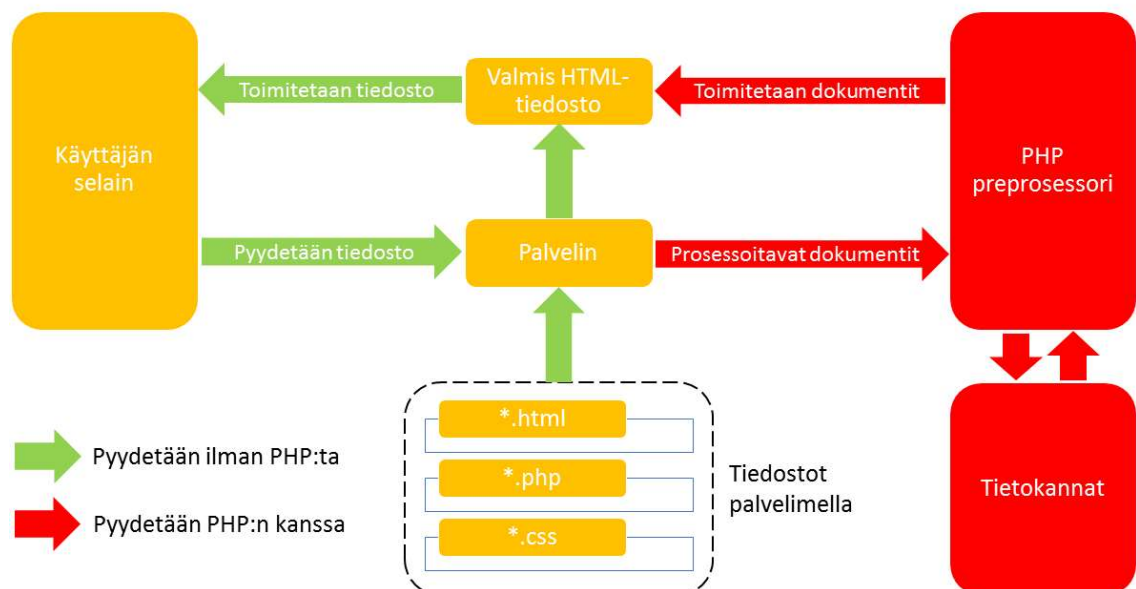
mukaan järjesteltynä. Tässä esimerkkitapauksessa tietokannassa on taulu nimeltä "users" ja tästä taulusta löytyvät sarakkeet "firstName" ja "lastName".

```
SELECT firstName FROM users WHERE firstName = 'Matti' ORDER BY lastName;
```

Esimerkkikoodi 4. Yksinkertainen kysely, jolla pyydetään tarkasteltavaksi tietokantaan tallennettuja tietoja.

#### 4.7 Työkalujen roolit selain- ja palvelinprosesseissa

Selainpohjaisen sovelluksen toiminnan periaate on täten seuraavanlainen. Käyttäjä pyytää selaimensa avulla tiedoston palvelimelta. Palvelin etsii tiedoston ja käy sen sisällön läpi. Jos tiedosto sisältää vain HTML-koodia tai muuta selaimen tulkittavissa olevaa koodia, käy tiedosto sellaisenaan lähetettäväksi käyttäjän selaimelle. Muussa tapauksessa palvelimen läpikäydessä pyydettyä tiedostoa ja havaitessa siihen sisältyvän PHP-skriptin, tämä toimittaa sen PHP-preprosessorille, joka suorittaa skriptissä pyydetty toimenpiteet, esimerkiksi keskustelun tietokannan kanssa tai jonkin matemaattisen tehtävän. PHP-preprosessori käytännössä tulostaa lopputuloksen HTML-koodia vastaavaksi esitykseksi, joka voidaan toimittaa käyttäjän selaimelle näytettäväksi. Tämä prosessi on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Paikallisen ja palvelinpuolen prosessin erottelu riippuen käyttäjän pyytämästä tiedostosta.



## 5 Toteutus

### 5.1 Ulkoasu ja layout

Sivun layoutista on tarpeellista tehdä luonnos, jonka perusteella sovelluksen koodia lähdetään rakentamaan. Käyttämällä jotain graafista suunnittelu- tai esitystyökalua, esimerkiksi Photoshop, GIMP tai Powerpoint, voidaan sivuston alustava ulkoasu ja layout miettiä valmiiksi. Tämän luonnoksen perusteella saadaan ehjä runko ohjelmointia varten ja ulkoasun tarkempi muokkaus voidaan sitten toteuttaa tyylitiedostoon tehtävien hienosäätöjen avulla.

Sivuston peruselementit ovat navigointipalkki, vapaa tekstihaku, valitut aihe sanat ja artikkelit. Kaikki nämä täytyy olla käyttäjän havaittavissa omiksi osikseen. Osat muodostavat toiminnallisia ryhmiä, joita on kaksi. Navigointipalkki toimii itsenäisesti omana ryhmänä, kun taas vapaa tekstihaku, valitut aihe sanat ja artikkelit muodostavat dynaamisen kokonaisuuden. Perustasolla nämä ryhmät on kyettävä esittämään toisistaan poikkeavina. Taustaväri ryhmillä voisi olla erilainen, jolloin käyttäjän havainto kiinnittyisi helpommin yhteen ryhmään kerralla.

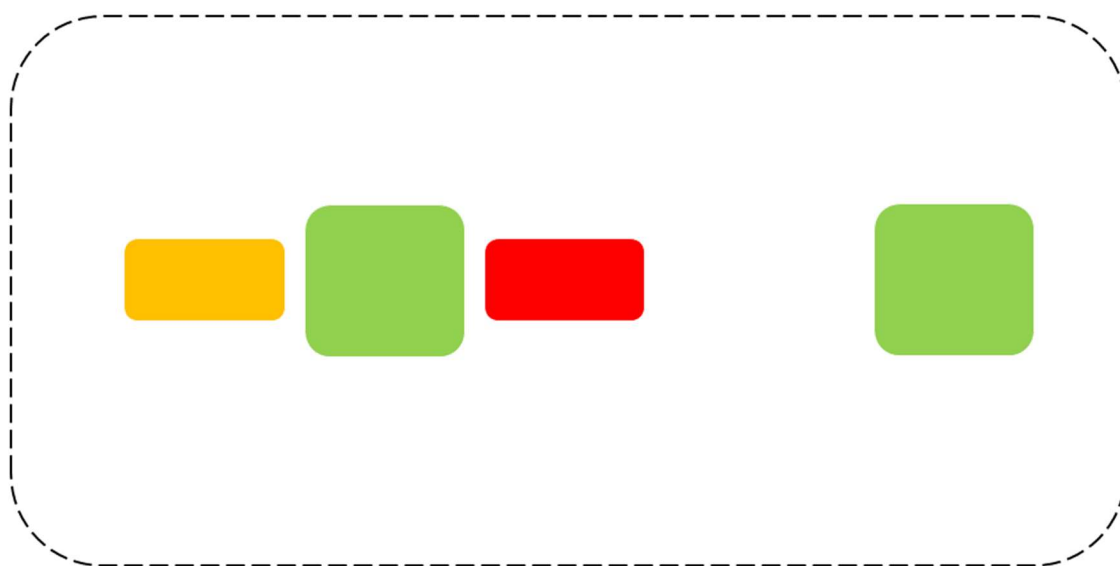
Koska ihminen kykenee näkemään tarkasti vain noin viiden asteen alueelta, olisi näkyvän sivustolla hyvä olla fokuusoitu (3, s. 82). Fokusoituksi näkymä on tehtävissä kaventamalla käytettävän alueen leveyttä. Koko näytön levyistä sivua on haastavampi tarkastella, koska näyttöpäätteen lähellä istuessa ja kapean näkemisen tarkkuusalueen vuoksi lukemiseen käytettävä työ silmien ja pään liikuttamisineen ei olisi kovin ekonominen. Tätä puoltaa myös se, että ihminen kykenee lukemaan näytöltä normaalietäisyydeltä vain noin 15–16 kirjainta kerrallaan (3, s. 82).

### 5.2 Asettelu ja hahmolait

Sivuston asettelussa on otettava huomioon muun muassa erilaiset hahmolait, joita ovat läheisyys, samanlaisuus, jatkuvuus, tuttuus, valiomuotoisuus, yhteinen liike, yhteenliittyminen ja sulkeutuvuus. Käyttäjä hahmottaa sivulla olevat yksittäiset elementit kokonaisuuksiksi, ja näiden kokonaisuuksien muodostumista on layoutin avulla kyettävä hallitsemaan. (3, s. 102–103.)

Käytettävyyden, visuaalisen esityksen ja oppaan luonteen vuoksi hahmolaeista ainakin läheisyys ja samanlaisuus olisivat selkeitä sekä vahvoja valintoja layoutin muodostamisessa. Yhteenkuuluviksi elementeiksi mielletään läheisyyden lain perusteella visuaaliset ärsykkeet, jotka ovat lähellä toisiaan, ja samankaltaisuuden perusteella visuaaliset ärsykkeet, jotka ovat samanlaisia. (3, s. 102.)

Läheisyys viittaa siis ryhmittelyyn ja samanlaisuus esimerkiksi samanvärisen tai -muotoisen elementin käyttöön. Kuvassa 7 nämä on esitetty esimerkinomaisesti.



Kuva 7. Läheisyyden ja samanlaisuuden lait eri muotoisten ja väristen elementtien avulla esitettyinä.

Läheisyyttä voidaan näin käyttää irrottamaan sivustolla olevat elementit omiksi ryhmikseen, joiksi muodostuisi vapaa tekstihaku, aihe sanat ja artikkelit. Elementtien samanlaisuudella voidaan ryhmitellä dynaamisen ulkoasun johdosta syntyvät yhteydet asioiden välillä. Samanlaisuudesta valitaan tässä tapauksessa hyödynnettäväksi mieluummin väri kuin muoto, jotta layoutin asettelu pysyisi selkeänä eivätkä läheisyyttä hyödyntävien ryhmien sisällä elementtien koot vaihtelisi ja vaikeuttaisi elementtien hallittavuutta.

### 5.3 Värimaailma

Värimaailman runsaus on pidettävä kohtuullisena, koska kyseessä on sisältöön painottuva ja informatiivinen sivu, jonka pääasiallinen tehtävä ei ole tarjota visuaalista elämystä. Värien valinta on täten oltava perusteltua ensi sijassa käytettävyyden huomioon ottaen. Väreillä voidaan ohjata käyttäjän toimintaa sivulla ja symbolien omaisesti rakentaa käyttöympäristöön mahdollisuus tulkita värien tarkoitusta johdonmukaisesti. Poikkeuksena väreillä voidaan esittää muunkinlaista informaatiota, mutta tämä kannattaa tehdä varsinaisen sisällön ulkopuolella.

Varsinaisen oppaan näkymä voidaan erottaa ympäröivästä taustasta esimerkiksi sopivalla värivalinnalla. Koska tarkasteltava näkymä on se, missä sisältö sijaitsee, olisi sen taustaväriin tarpeellista olla mahdollisimman neutraali, huomiota herättämätön, siis taustalla pysyvä. Tällöin tätä näkymää ympäröivälle taustalle voidaan ajatella hieman erilainen funktio.

Näkymää ympäröivä tausta ei saa viedä käyttäjän huomiota pois itse näkymästä, mutta varovasti säädettynä tällä voidaan lisätä mielenkiintoa ja tietynlaista imua sivustolla olemiseen. Koska kyse on talotekniikasta, jossa muun muassa lämmönsiirto kuumine ja kylmine elementteineen on usein keskeisessä osassa, voisi taustaväriin valinnalla viitata näihin. Taustavärillä, joka vaihtuu sinisestä punaiseen kehyksen ulkopuolella, voidaan rakentaa sisällön ympäristöön liikkeen tuntua. Käyttäjälle voi näin syntyä assosiaatioita kylmästä lämpimään, eteenpäin menemiseen, oppimiseen, jne.

Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki (3, s. 152–154) luettelevat länsimaisessa kulttuurissa väreihin tyypillisesti assosioituvat ajatukset ja tunteet seuraavanlaisesti:

- Punainen: seis, vaara, kuuma, tuli, impulsiivisuus, ulospäin suuntautuneisuus, lämpö, hämmennys, paine, veri, aggressiivisuus, suuttumus, viha. Punainen on optimistinen, rohkea, stimuloiva, eloisa ja aggressiivinen, se antaa tehokkaan ja toimeliaan vaikutelman. Punainen on intohimoa ja huomiota herättävä väri. Kommunismin ja vasemmiston väri.
- Keltainen: huomio, varoitus, lämpö, aktiivisuus, aurinko, uusi, idealismi, sairaus, pelokkuus. Keltainen on väreistä valovoimaisin, se on onnellinen, toiveikas, rehellinen ilon, kullan, auringon ja lämpimän väri. Keltainen on myös voittajan väri ja keisarillinen väri, mutta sillä ilmaistaan myös varoitusta. Keltaisen ja mustan yhdistelmä on vaaran, räjähdysaineiden ja säteilyn väri.

- Vihreä: saa edetä, turvallisuus, rauhallisuus, luonto, tuoreus, toivo, kateellisuus, myrkky, terveys, raha, varakkuus, elämä, kasvu, parantuminen, hyllyys, paluu. Vihreä on myös virkistävä, nuori ja elinvoimainen väri. Vihreä liike, vihreät ihanteet.
- Sininen: kylmyys, vesi, taivas, jää, vetäytyvä, viileä, tosi, rauhallisuus, viattomuus, epäily, uneksiminen, alakuloisuus. Tummansininen on auktoriteettien väri, se ilmaisee myös luotettavuutta, voimaa ja suoritusta. Valkoiseen yhdistettynä Suomi.
- Turkoosi: vaaleana viileä, rauhoittava, herkkä ja etäisyyttä luova. Turkoosi on jäätä ja merta.
- Oranssi: ystävällisyys, vieraanvaraisuus, ylpeys, mielen selkeys, voitto. Oranssi on hyväntuulen ja onnellisuuden väri, joka yhdistetään aurinkoon ja lämpöön.
- Purppura: turhuus, rikkaus, voitto, kuninkaallisuus, hienostuneisuus, nostalgia, hengellisyys, katumus, ylhäisyys, arvoituksellisuus, melankolisuus. Violetti on luonteeltaan mystinen ja juhlallinen väri.
- Ruskea: luotettavuus, voimakkuus, arkisuus ja maanläheisyys, korkeat moraaliset arvot, velvollisuus, vanhahtavuus, köyhyys, yksinkertaisuus, pitkäväteisyys ja ennustettavuus. Ruskea-keltainen yhdistelmä on 70-lukua, varsinkin jos tehosteväriä on oranssi.
- Valkoinen: viattomuus, kunnollisuus, rehellisyys, kylmyys, totuus, puhtaus, valoisuus, viisaus, voima, kohtalo, talvi, lumi. Valkoinen on hyvä tausta muille väreille ja se antaa sommittelulle ilmavuutta valovoimaisuutensa vuoksi. Joissain kulttuureissa se on myös kuoleman ja surun väri.
- Musta: pimeys, yö, kuolema, paheellisuus, viisaus, valta, murhe, synkkyys, epätoivo, arvokkuus, synty, kielteisyys, kaiken loppu, tuska, machous, urbaanisuus. Musta tuo vaaleiden ja värikylläisten värien sävyt entistä loistokkaammin esille.
- Harmaa: arkisuus, karuus, yhtenäisyys, toiveikkuus, rajoittavuus, vakavuus, konservatiivisuus, turvallisuus, menestys, tyneys, kypsyys. Laajana ja tasaisena kenttänä harmaa muodostaa vaaleille ja tummille väreille neutraalin taustan.

Jotta värien merkitys pysyy käyttäjälle ymmärrettävänä ja muistettavana, olisi lähtökohdaisesti enimmäisvärimääräksi rajattava  $5 \pm 2$  väriä. Väreistä sininen, keltainen, vihreä ja punainen jäävät mieleen muita värejä paremmin (3, s. 156) sekä näillä on kulttuurisesti melko selkeitä rooleja. Käyttäjän ohjaaminen tällaisilla väreillä on johdonmukaisempaa. Keltainen on erottuvuudeltaan hankala väri valkoista taustaa vasten, ja tämän voisi korvata hieman enemmän oranssiin päin kallellaan olevalla värillä. Vihreä, keltainen tai oranssi ja punainen ovat jo melkoisen tutut ohjaukseen liittyvinä väreinä liikennevaloista, joten näillä saadaan aikaiseksi helposti ymmärrettävä värikieli sivuston pääasiallisille toiminnolle.

Käyttöliittymään tarvitaan jokin mekanismi, jolla käyttäjälle esitetään valitut aihesanat. Aihesanoja pitää voida valita helposti silmäilemällä ja hiirellä valitsemalla. Käyttöliittymän on reagoitava välittömästi valintoihin. Järkevää olisi esimerkiksi esittää valittujen aihesanojen taustaelementit vihreinä ja ne, joita ei ole valittu, harmaana, jolloin käyttäjällä on selkeä visuaalinen referenssi koko ajan siitä, millä kriteereillä artikkelilistaus hänelle esitetään.

Tätä voidaan jalostaa vielä pidemmälle ja ottaa myös hakutulokset huomioon aihesanojen yhteydessä. Esimerkiksi käyttäjä on valinnut aihesanaksi ”viemäri”, mutta ei muita ja hakusanaksi hän on syöttänyt ”liitoskohtalausunto”. Nyt artikkeleista näytetään kaikki artikkelit, joissa on sana ”liitoskohtalausunto” ja jotka liittyvät aiheeseen ”viemäri”. Jos käyttäjän tarvitsema tieto löytyisikin aihesanan ”käyttövesi” alta eikä hän ole osannut sitä ottaa huomioon valitessaan aihesanaksi vain ”viemäri”, olisi käyttöliittymän hyvä antaa vähintäänkin vihje tästä.

Vihje voisi tulla aihesanan yhteyteen lisätystä laskurista, joka näyttäisi kyseisen aihesanan alta löytyvien artikkelien määrän. Näin käyttäjä saa havainnon siitä, että kyseisen aihesanan alla on mahdollisesti hakuun liittyvää tietoa. Laskurin huomioitavuutta voidaan tehostaa vielä kohtuullisesti erottuvalla värillä, kuten oranssilla.

Vaikka värinä punainen viestii kielteistä, pysähdystä tai poistamista, on se liian dominoiva valittavaksi harmaan sijasta aihesanojen elementteihin. Aihesanoissa huomio halutaan kuitenkin pitää kiinni niissä elementeissä, jotka käyttäjä on valinnut (vihreä) tai jotka käyttäjän mahdollisesti vielä kannattaisi valita (oranssi), jolloin harmaa on tarpeeksi mielenkiinnoton ja neutraali väri näiden rinnalle.

Artikkelien otsake-elementtien taustavärit voisivat olla valittuja aihesanoja vastaavalla värillä esitettyjä. Tällöin muodostuisi visuaalinen yhteys valittujen aihesanojen ja näytettävien artikkelien välillä, jolloin näiden suhde olisi käyttäjän helpompi omaksua.

#### 5.4 Muu symboliikka ja sisältö

Koska sivun ulkoasu halutaan pitää mahdollisimman selkeänä ja kaikki huomio koitetaan ohjata vain käytettävyyden kannalta tarpeellisiin elementteihin, ei ylimääräistä tekstiä ole

mielekäästä lisätä toimintojen sekaan. Kuitenkaan pelkästään elementtien otsikoinnin, ryhmittelyn ja värimäärittelyjen avulla ei voida olettaa, että käyttäjä ymmärtäisi sivun työkalujen käytön ainakaan ensimmäisellä kerralla. Tästä syystä käyttäjälle on tarjottava kirjallinen ohje näiden käyttämiselle.

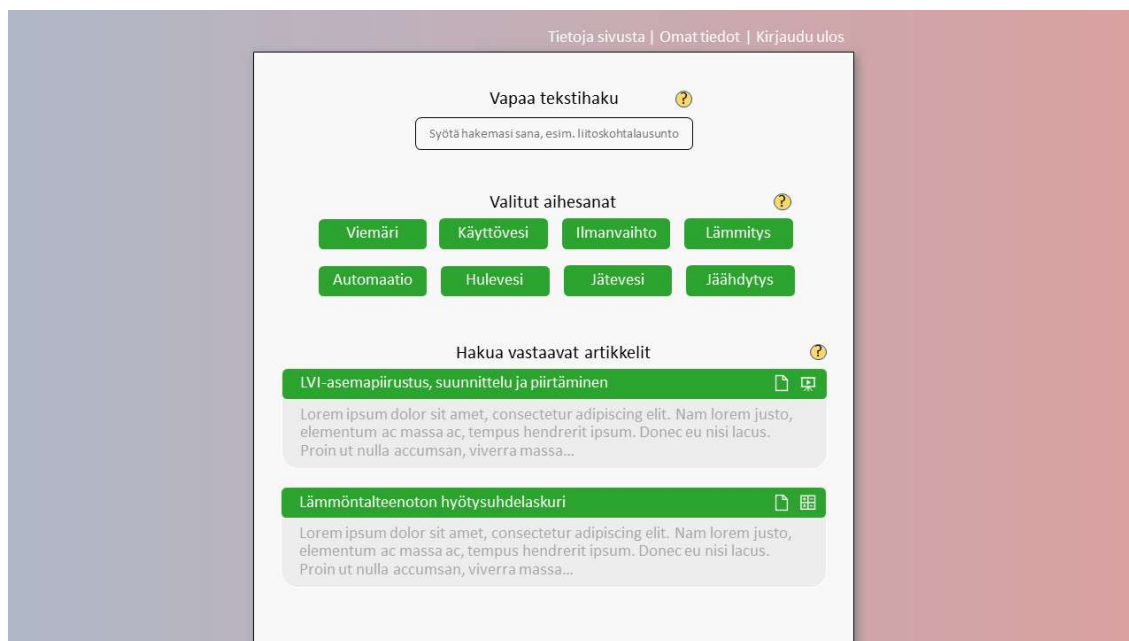
Koska ylimääräistä tekstiä ei itse sivulle voida laittaa, on käyttäjälle osoitettava paikka, josta hän tarvittaessa voi saada ohjeistusta käyttämiseen. Yksinkertaisimmillaan tämä voisi olla kysymysmerkin symboli jokaisen läheisyyden lakiin nojaavan ryhmän vieressä.

Kysymysmerkin on oltava sen verran huomiota herättävä, että käyttäjän etsiessä katseellaan jonkinlaista johtolankaa siitä, miten sivulla pitäisi edetä, se olisi havaittavissa. Niin huomiota herättävä se ei kuitenkaan saa olla, että kun sivun ja työkalujen käyttö on käyttäjän hallinnassa, hänen katseensa ajautuisi jatkuvasti tuohon symboliin.

Artikkelit voivat sisältää useampaa erilaista mediaa, kuten tekstiä, kuvia, videoita ja laskureita. Sisällön tyypit olisi hyvä esittää artikkelin otsakkeen yhteydessä, jotta käyttäjä voi myös näiden perusteella tehdä valintansa tarkasteltavasta artikkelista.

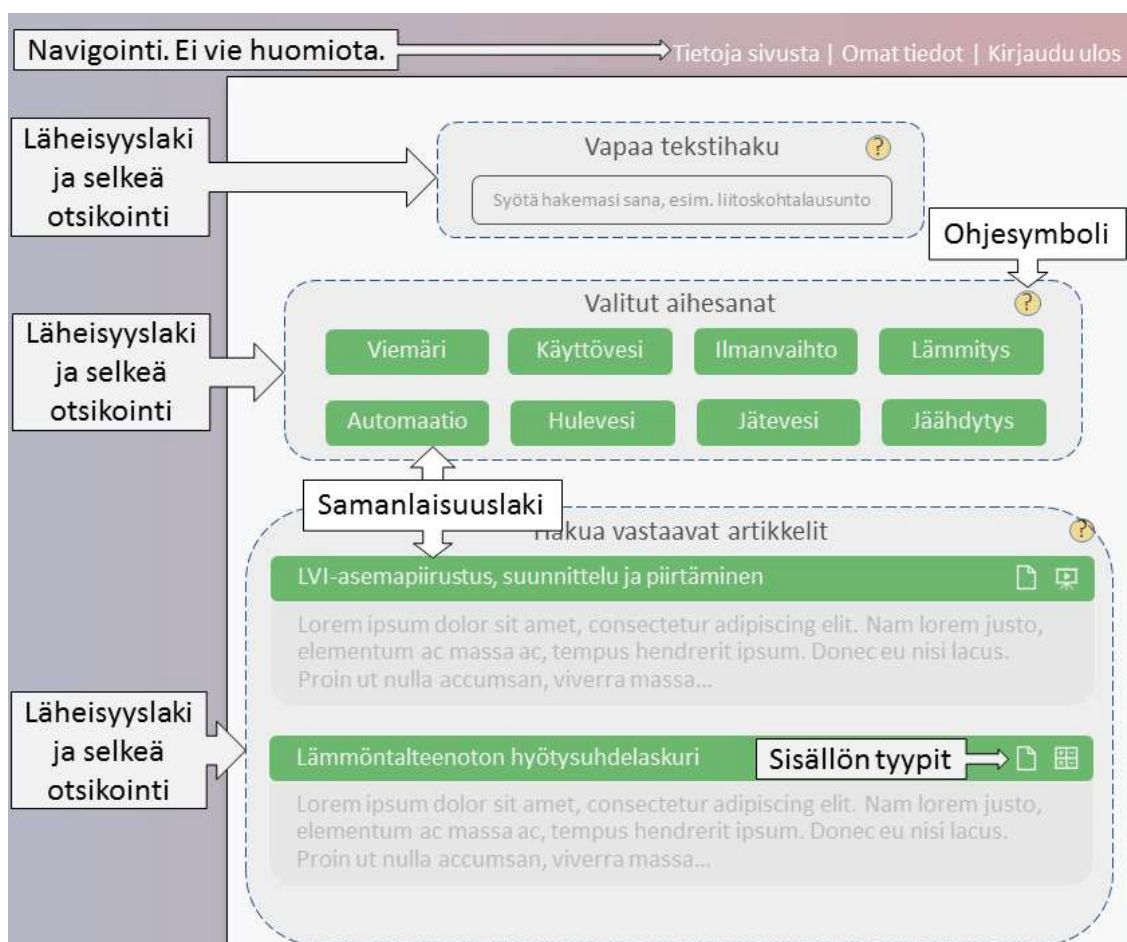
Koska sivustoa katsotaan oletusarvoisesti päiväsaikaan, valaistussa ympäristössä, kuten toimistossa työpaikalla, on järkevää asettaa sisällön taustaväriksi valkoinen tai erittäin vaalea harmaa väri ja tekstiksi tästä voimakkaasti erottuva musta tai erittäin tumma harmaa väri (3, s. 156).

Kuvassa 8 on esitetty sivuston layout, jonka perusteella tarvittavia ohjelmointiratkaisuja voidaan jo lähteä toteuttamaan.



Kuva 8. Sivuston perusnäkömön luonnos 1920x1080 -kokoiselta näytöltä tarkasteltuna.

Sivun ulkoasussa on huomattavissa aikaisemmin läpikäytyjen perusteiden olemassaolo. Läheisyyden ja samanlaisuuden lakien säännöt käyvät ilmi asetteluun ja värien muodossa. Huomiota herättäviä elementtejä on harkitusti. Kuvassa 9 on luonnos perusnäkömön ulkoasusta vielä selitteineen esitettynä.



Kuva 9. Oppaan perusnäköymä selitteineen.

Kuvan 9 luonnos antaa selkeän suunnan, kun sivuston rakennetta ja haluttuja ominaisuuksia lähdetään ohjelmoimaan. Tehdään vielä luonnos artikkelimoduulista, jonka avulla nähdään tälle tarpeelliset ohjelmointitoimenpiteet. Kuvassa 10 artikkelimoduuli on avattu käyttäjän tarkasteltavaksi.





Kuva 10. Luonnos käyttäjän avaamasta artikkelimoduulista.

Otsikkotaso jää näkyviin, kun artikkeli avataan ja artikkelin sisältö avautuu kokonaisuudessaan tämän alle. Sisällön pituudesta riippuen sovellus työntää listalla seuraavana olevia artikkeleita alaspäin ja ottaa tarvittavan tilan ruudulta. Vain otsikkotason elementti esitetään vihreänä, jotta käyttäjällä pysyy visuaalinen referenssi artikkelin aloittavasta elementistä.

Lähteet esitetään alleviivattuna ja sinisinä linkkeinä, jotka viestivät käyttäjälle sivuston ulkopuolelle suuntautuvaa ominaisuutta. Tällä tavoin muotoiltuna linkeillä on vaarana tehdä sivuston ulkoasu vanhanaikaiseksi, joten värisävyä voidaan joutua hienosäätämään tyylitiedoston avulla useampaankin kertaan, jotta saadaan aikaiseksi tarpeeksi informatiivinen, mutta tyyliiltään sivuston muuhun ulkoasuun sopiva esitys.

Koska lähteinä käytetään linkkejä, jotka johtavat ulkopuolisiin resursseihin, ei voida koskaan olla varmoja, että tiedosto, johon viitataan, pysyy muuttumattomana jatkossa. Tästä syystä voidaan esittää myös lähdeviittaukseen liittyvää lisätietoa, kuten julkaisu tai päivitätsajankohta.

## 5.5 Tietokannan luonti

Sovelluksen tietokantaan luodaan seuraavat taulukot:

- users: Käyttäjärekisteri
- topics: Aihe sanat
- articles: Artikkelien tiedot
- medias: Mediakuvaukset
- sources: Lähdeviittaukset
- topics\_articles\_map: Artikkeleiden ja aihe sanojen välittäjätaulukko.
- medias\_articles\_map: Artikkeleiden ja mediatyyppien välittäjätaulukko.
- sources\_articles\_map: Artikkeleiden ja lähdeviittausten välittäjätaulukko.

### users: Käyttäjärekisteri

Käyttäjärekisteriin on tarpeellista tallentaa vähintään käyttäjän sähköpostiosoite ja salasana. Näiden lisäksi luodaan kentät yksilöllistä tunnusta, etu- ja sukunimeä sekä käyttöoikeutta varten.

Käyttäjärekisteriin luodaan täten seuraavat kentät:

- userID: Uniikki tunnus, joka ei voi toistua muilla käyttäjillä, eikä poistettaessa tietokannasta voi tulla uuden henkilön käyttöön.
- userEmail: Käyttäjän syöttämä sähköpostiosoite.
- userFN: Käyttäjän syöttämä etunimi.
- userLN: Käyttäjän syöttämä sukunimi.
- userPassword: Käyttäjän syöttämä salasana.
- userActive: Kenttä, jolla osoitetaan käyttöoikeuden olemassaolo.

**topics: Aihesanat**

Aihesanat saavat oman taulukon, jossa näitä voidaan helposti ylläpitää. Aihesanoja varten luodaan seuraavat kentät:

- topicID: Uniikki tunnus, joka ei voi toistua muilla aihesanoilla, eikä poistettaessa tietokannasta voi tulla uuden aihesanan käyttöön.
- topicName: Aihesana, joka koostuu vain tekstistä. Yksisanainen.
- topicActive: Kenttä, jolla voidaan aihesanan huomioitavuus sivustolla ohittaa.

**articles: Artikkelit**

Artikkeleita varten luodaan seuraavat kentät:

- articleID: Uniikki tunnus, joka ei voi toistua muilla artikkeleilla, eikä poistettaessa tietokannasta voi tulla uuden artikkelin käyttöön.
- articleHeader: Artikkelin otsikko.
- articleContent: Artikkelin sisältö.
- articleCreated: Artikkelin julkaisun päivämäärä.
- articleUpdated: Artikkelin päivityksen päivämäärä.
- articleActive: Artikkelin näkyvyys sivustolla.

**medias: Mediatyypit**

Tähän taulukkoon listataan olemassa olevat mediatyypit, joihin voidaan viitata artikkelien otsikoinnin yhteydessä. Taulukkoon luodaan seuraavat kentät:

- mediaID: Uniikki tunnus, joka ei voi toistua muilla mediatyypeillä, eikä poistettaessa tietokannasta voi tulla uuden mediatypin käyttöön.
- mediaType: Nimi mediatypille. Tämä on hyvä olla olemassa, jotta kuvakkeelle voidaan tietokannan perusteella näyttää aputeksti, esimerkiksi tilanteessa, jossa kuvakkeet eivät syystä tai toisesta lataudu käyttäjän selaimelle.
- mediaLink: Mediatyyppiin viittaava tagi, joka sivustolle tulostettaessa esittää halutun ikonin.
- mediaActive: Tämän avulla voidaan ikonin näkyvyys sivustolla ohittaa tarpeen vaatiessa.

**sources: Lähdeviittaukset**

Lähdeviittauksia varten luodaan seuraavat kentät:

- **sourceID:** Uniikki tunnus, joka ei voi toistua muilla lähteillä, eikä poistettaessa tietokannasta voi tulla uuden lähteen käyttöön.
- **sourceName:** Lähteen nimi.
- **sourceUrl:** Lähteen sijainti. URL-osoite lähteen alkuperäiseen sijaintiin.
- **sourceInfo:** Oletuksena tyhjä kenttä. Tähän voidaan kuitenkin antaa lähdetä koskevia lisätietoja.
- **sourceActive:** Tällä lähde voidaan tarvittaessa ottaa pois näkyvistä kaikista artikkeleista.

## 5.6 Tietokannan normalisointi

Koska relaatiotietokantojen yksi perusperiaate on se, että tietoja ei tallenneta duplikaatteina, on eroteltava yksilölliset tiedot sellaisista, joita voisi esiintyä useampana kappaaleena. Tätä prosessia kutsutaan myös nimellä normalisointi, ja se koostuu kolmesta eri vaiheesta. Ensimmäisessä normaalimuodossa taulukoista poistetaan tietojen toisteisuus ja luodaan erilliset taulut asioille, jotka eivät suoraan liity tietoihin. Toinen normaalimuoto saavutetaan, kun mitkään ei-avain-attribuutit eivät ole riippuvaisia ensisijaisen avaimen roolista. Kolmas normaalimuoto vaatii vielä sen, ettei minkään attribuutin olemassaolo riipu toisesta ei-avain-attribuutista. (11, s. 34–35.)

Normalisointiprosessista esitellään alla artikkelitietojen taulun luonnin kautta esimerkki.

Artikkeleja varten tarvitaan tiedot artikkelin sisällöstä ja tätä koskevat aihe sanat. Luodaan taulu (kuva 11), jossa nämä kaikki on otettu huomioon.



softland_tatesu articles	
🔑	articleID : int(11)
📄	articleHeader : varchar(200)
📄	articleContent : mediumtext
📅	articleCreated : datetime
📅	articleUpdated : datetime
#	articleActive : tinyint(1)
📄	topicName : varchar(50)
#	topicActive : tinyint(1)

Kuva 11. Taulu nimeltä "articles" phpMyAdmin sovelluksessa tarkasteltavana.

Ensimmäinen normaalimuoto käskee poistamaan tietojen toisteisuuden ja luomaan erilliset taulut tiedoille, jotka eivät suoraan liity asiaan. Kenttä "topicActive" ei suoraan liity artikkeliin vaan siihen, pidetäänkö "topicActive" kenttään syötetyt aihe sanat aktiivisina sivustolla. Irrotetaan artikkelien sisältö aihe sanoista. (Kuva 12.)



softland_tatesu articles	
🔑	articleID : int(11)
📄	articleHeader : varchar(200)
📄	articleContent : mediumtext
📅	articleCreated : datetime
📅	articleUpdated : datetime
#	articleActive : tinyint(1)

softland_tatesu topics_articles	
🔑	articleID : int(11)
📄	topicName : varchar(50)
#	topicActive : tinyint(1)

Kuva 12. Ensimmäinen normaalimuoto, kun tiedot jaettu kahteen tauluun.

Toinen normaalimuoto käskee tarkistamaan, etteivät mitkään ei-avain-attribuutit ole riippuvaisia ensisijaisen avaimen roolista. Aihe sanat irrotetaan omaksi taulukseen. Tietokentät on nimetty johdonmukaisesti sen mukaan, mihin tauluun nämä kuuluvat. Tämä auttaa ohjelmointivaiheessa käsiteltäessä tietokannasta haettuja irrallisia tietoja, kun tiedon nimessä esiintyy viittaus tämän alkuperäisestä ympäristöstä.

Nimeämistavalla voidaan myös johdonmukaisesti esittää kyseessä olevan tiedon riippuvuus muista tauluista. Välittäjätaulun topics\_articles\_map FK etuliitteellä nimetyt tietokentät viittaavat vastaaviin tietoihin toisissa tauluissa. Esimerkiksi FKtopicID voidaan lukea niin, että tietokenttä viittaa ulkopuoliseen avaimen (foreign key) nimeltä topicID. TopicID:n voidaan taas tietokenttien nimeämislogiikan perusteella olettaa löytyvän taulukosta Topics.

<b>softland_tatesu articles</b> articleID : int(11) articleHeader : varchar(200) articleContent : mediumtext articleCreated : datetime articleUpdated : datetime articleActive : tinyint(1)	<b>softland_tatesu topics_articles_map</b> topic_article_ID : int(11) FKtopicID : int(11) FKarticleID : int(11)	<b>softland_tatesu topics</b> topicID : int(11) topicName : varchar(50) topicActive : tinyint(1)
---	--	---

Kuva 13. Toinen normaalimuoto, kun tiedot on jaettu välittäjätaulukon avulla kolmeen tauluun. Lisäksi taulujen tietokenttien nimeämistapa selkiytetty.

Nyt artikkelit ja aihe sanat on eroteltu toisistaan riippumattomiksi tauluiksi. Näitä yhdistämään on luotu kolmas taulukko, joka kertoo aihe sanojen ja artikkelien yhteyden. Tähän tauluun riittävät yksilöivät tiedot molemmista tauluista.

Kolmas normaalimuoto toteaa, etteivät mitkään attribuutit saa olla riippuvaisia toisista ei-avain-attribuuteista. Nämä taulut täyttävät jo tällaisenaan kolmannenkin normaalimuodon vaatimuksen, joten taulujen normalisointi on suoritettu onnistuneesti loppuun. Samalla tavalla menetellään kaikkien tietokannan taulujen suhteen, jotta tietokannan laajentamiseen ja käsittelemiseen liittyvät haasteet tulevaisuudessa voidaan ennakoida sekä minimoida.

## 5.7 Kuvakkeet ja symbolit

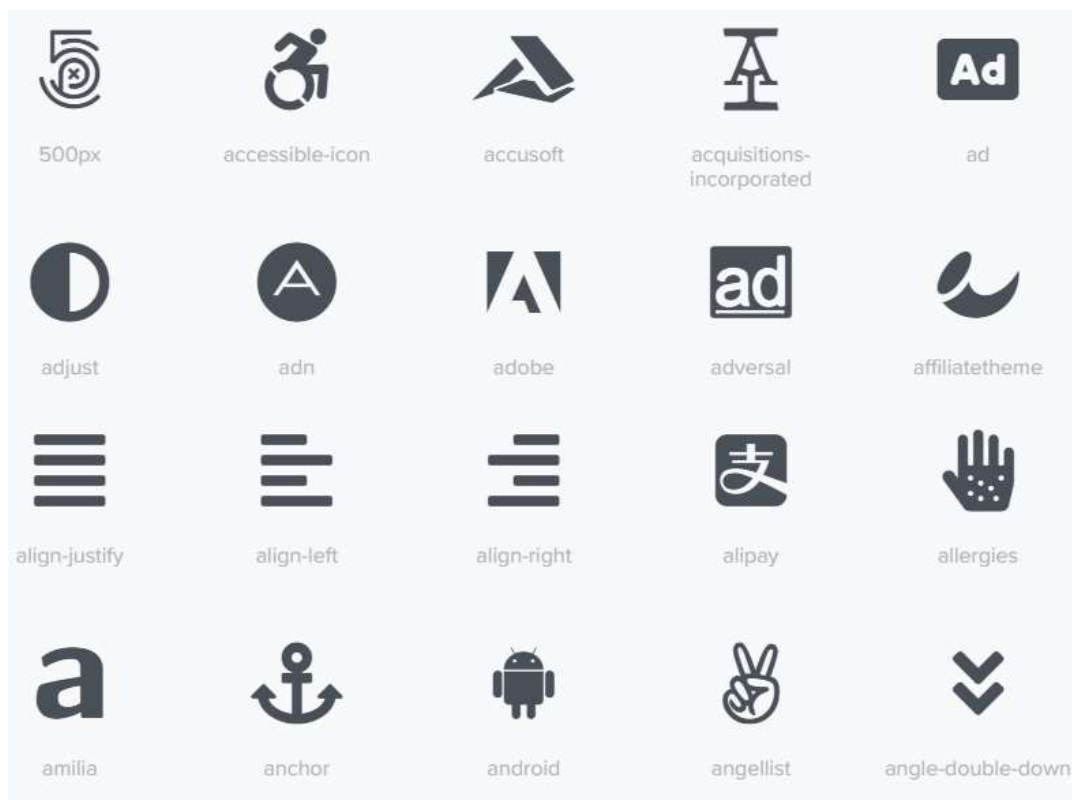
Erilaisia ikoneita, kuvakkeita ja symboleita on saatavilla verkosta ja sisällöntuotantosovelluksista lähes loputtomalta tuntuvalta laajuudelta. Osa näistä on vapaasti käytettävissä ilmaiseksi, ja osan saa käyttöön vain ostaessa käyttöoikeuden näiden haltijalta. Kuvakkeilla voi olla suuri vaikutus sivun käytettävyyteen ja ilmeikkyyteen. Kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa, sanoo vanha sanontakin, ja verkkosivulla yleensä riittää yhdenkin sanan korvaaminen kuvakkeella, jolloin kallisarvoista näyttötilaa saadaan uhrattua viestin viemiselle vähemmän.

Käyttäjät ovat tottuneet tietynlaisen symboliikan olemassa oloon verkkosivuilla, joten näistä on tullut verkkokulttuurin myötä turvallisia vaihtoehtoja käytettäväksi tekstin sijasta. Koska tämän verkkosivun luonne on olla tietynlainen käsikirja ja sisällön ymmärrettävyydellä on suuri merkitys, kuvakkeita on järkevä käyttää vain tilanteissa, joissa konkaisuus sitä vaatii.

Yksi tarpeellinen käyttökohde kuvakkeille on artikkeliin liittyvien mediatyyppien luetteleminen. Jos jokaisen artikkelin otsikossa olisi kerrottu sanallisesti, millaisista medioista artikkelin sisältö koostuu, olisi otsikkorivi nopeasti täynnä tekstiä ja tulisi haastavaksi hallita esteettisesti sekä informatiivisesti. Yhdessä artikkelissa voi kuitenkin olla sisällöltään ainakin tekstiä, kuvia, videoita ja laskureita. Nämä voisi olla kätevä esittää pienillä ymmärrettävillä kuvakkeilla. Tärkeätä kuvakkeilla on olla ymmärrettävyyden lisäksi myös mahdollisimman yksinkertaisia, jotta pieneen kokoon skaalattuna nämä pysyvät vielä selkeälukuisina.

Kuvakkeita voidaan viedä sovellukseen kuvatiedostoina tai tekstisymboleina, joista jälkimmäiset ovat nykypäivänä laajalti käytettyjä. Tekstisymbolit skaalautuvat haluttuun kokoon kuten normaali tekstikin, eikä kuviin yleisesti liittyviä skaalautumisongelmia, kuten rakeisuus, esiinny. Tekstisymboleina näitä ikoneita voidaan käsitellä samoin tavoin kuin normaalia tekstiäkin.

Vapaaseen käyttöön on mahdollista saada tekstisymboleita esimerkiksi Font Awesome -verkkopalvelusta. Otsikkoelementtiin upotettuna kuvakkeet voidaan vielä halutessa muuntaa käänteisväreille sen perusteella, kumpi vaihtoehto koetaan toimivammaksi ulkoasussa.



Kuva 14. Esimerkkejä Font Awesome -palvelusta löytyvistä vapaasti käyttöön saatavissa kuvakeista.

## 6 Lopputulos

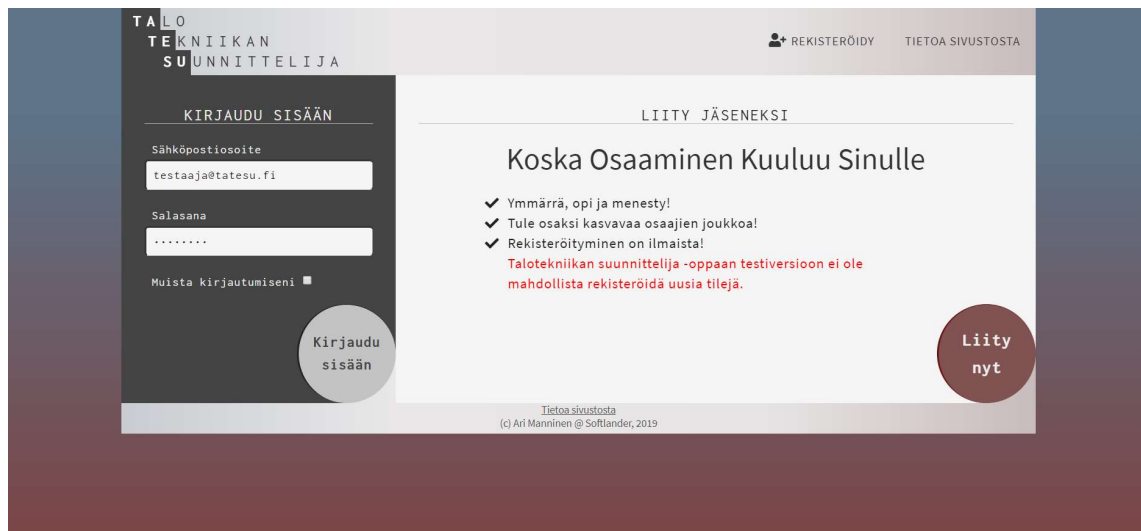
### 6.1 Ensimmäinen sivu

Käyttäjän tullessa sivustolle hän kohtaa ensimmäisenä kirjautumissivun. Kirjautumissivulla vaihtoehtona hänelle esitetään kirjautuminen omilla tunnuksilla tai palveluun rekisteröitymisen eli jäseneksi liittymisen mahdollisuus.

Sivulla on myös ”tietoa sivustosta” -linkki, josta pääsee lukemaan tarkemmin palvelun sisällöstä.

*Kirjaudu sisään* ja *rekisteröidy*-painikkeet ovat isoja ja huomiota herättäviä. Värit ovat hillittyjä lähtötilanteessa, mutta kun osoittimen vie näiden päälle, ne viestivät värin muutoksella aiemmin luvussa 5.3 läpikäytyjä arvoja. (Kuva 15.)





Kuva 15. Sovelluksen ensimmäinen käyttäjälle esitettävä sivu, kun hän saapuu sivustolle.

## 6.2 Pääsivu

Artikkelien hakusivu on sovelluksen varsinainen pääsivu, jossa kaikki toiminta tapahtuu. Kuvassa 16 esitetään lähtötilanne, ennen kuin käyttäjä on vielä tehnyt yhtään hakutoimenpiteitä.



Kuva 16. Pääsivun lähtötilanne

Jäsentely sivulla on toteutettu alkuperäisen alustan luonnossuunnitelman mukaisesti. Sivulta on havaittavissa kolme ryhmää ”vapaa hakusana”, ”aihealueet” ja ”hakua vastaavat artikkelit”.

Jokaisella ryhmällä on omat funktionsa, ja käyttäjän toimintoja odottavilla ryhmillä on esitetty ohjeeksi tulkittava kysymysmerkki-ikoni otsikon viereen johdonmukaisesti sijoiteltuna.

Kysymysmerkki-ikonin valitessa käyttäjälle esitetään ohje tämän haun toiminnasta. Ohje avautuu otsikon alle kuvan 17 mukaisesti.



Kuva 17. Käyttäjä on avannut vapaan hakusanan ohjeen tarkasteltavaksi.

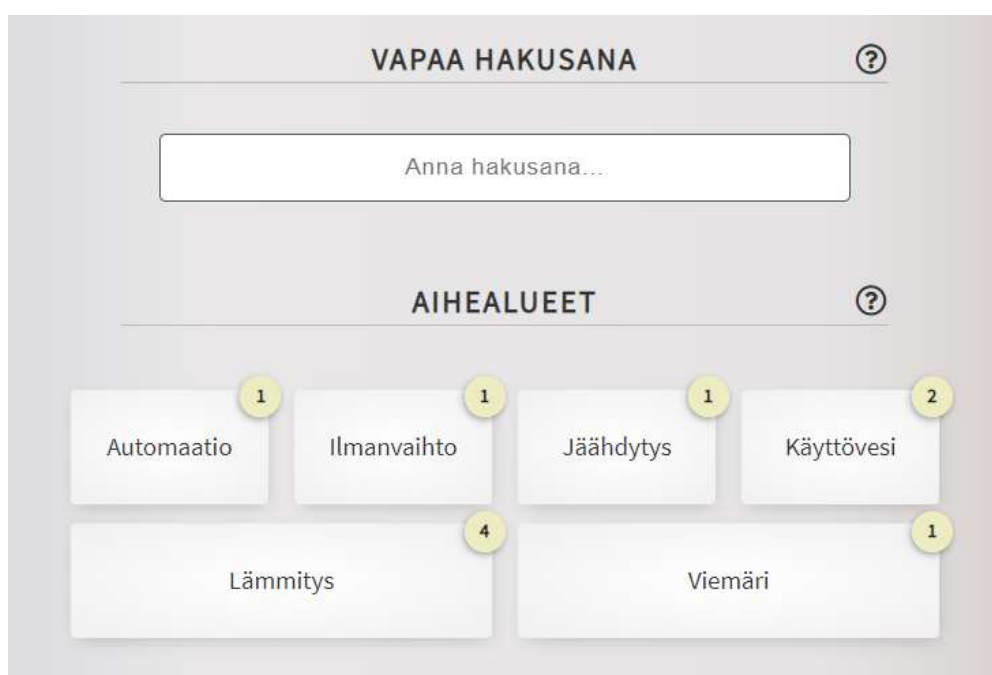
### Vapaa hakusana

Vapaa hakusana -kenttä hyväksyy käyttäjän syöttämäksi hakusanaksi mitä tahansa. Sanaa etsitään kaikkien artikkelien otsikoista ja sisällöistä.

## Aihealueet

Artikkeleista näytetään kerralla vain ne, jotka liittyvät käyttäjän valitsemiin aihealueisiin. Jos käyttäjä on syöttänyt lisäksi hakusanan, näytetään vain ne artikkelit, jotka liittyvät käyttäjän valitsemiin aihealueisiin ja sisältävät käyttäjän syöttämän hakusanan.

Kuvassa 18 käyttäjä ei ole vielä syöttänyt hakusanaa eikä valinnut tarkasteltavia aihealueita. Aihealueiden yhteydessä esitetään luku, joka kertoo hakusanan perusteella kyseisestä aihealueesta löydetyn artikkelien määrän. Koska käyttäjä ei ole syöttänyt hakusanaa vielä mitään, näyttää luku kaikkien aihealueeseen liittyvien artikkelien lukumäärän.



Kuva 18. Haun perustilanne, kun käyttäjä ei ole vielä tehnyt valintoja eikä syöttänyt hakusanaa.

Kuvassa 19 käyttäjä on syöttänyt hakusanan, jolloin aihealueiden yhteydessä oleva lukumäärä kertoo tällä hakusanalla löydettyjen osumien määrän artikkeleissa.



Kuva 19. Käyttäjän syöttämän hakusanan perusteella löydettiin vastaavuuksia kolmen aiheen alta.

Käyttäjä päättää valita tarkasteltavaksi kaksi aluetta ja hänelle esitetään artikkelit, jotka näihin liittyvät (kuva 20).



Kuva 20. Hakuehtojen perusteella käyttäjä on löytänyt yhden artikkelin.

### 6.3 Artikkelit

Löydetyt artikkelit listataan käyttäjälle kuvan 8 aikaisemmin suunnitellun luonnoksen mukaisesti. Artikkelista näytetään otsikko, muutama rivi sisällön tekstiä, aihealueet ja sisällössä esiintyvät mediatyypit.

Alkuperäiseen luonnokseen verrattuna listaukseen on sisällytetty vielä artikkeliin liittyvä kuva, jolloin artikkelin sisällöstä voi nopeasti saada vihjeitä useamman artikkelin listausta tarkastellessa. Kuva tuo myös tietynlaista raikkautta ja mielenkiintoa ulkoasuun muuten niin tekstipainotteisessa ympäristössä.

Koska varsinaista sisältöä alustalle ei vielä ole kirjoitettu, käytetään esittelyversiossa artikkelien sisältönä täytetekstiä ja satunnaisia vapaasti käytettävissä olevia kuvia.

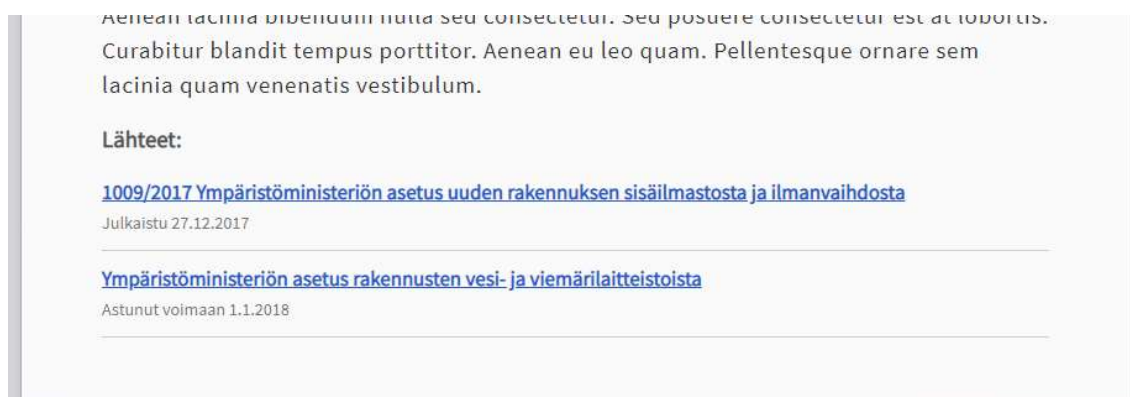
Seuraavassa kuvassa käyttäjä on päättänyt tarkastella kiinnostavaa artikkelia ja avannut sen, jolloin otsikkotaso pienentyy näyttämään kirjaimellisesti vain artikkelin otsikon ja sisältö avautuu tämän alle.



Kuva 21. Artikkelin avattuna tarkasteltavaksi.

Artikkelin otsikko pysyy aina selaimen näkymässä, vaikka käyttäjä selaisi artikkelia eteenpäin. Näin käyttäjällä on jatkuvasti tieto siitä, mikä artikkeli on kyseisellä hetkellä tarkasteltavana. Lisäksi otsikkoa uudelleen klikkaamalla artikkelin voi sulkea ja nähdä kaikki haetut artikkelit jälleen listattuna.

Artikkelin lopusta löytyvät vielä lähdeviittaukset ja suorat linkit näihin (kuva 22).



Kuva 22. Lähdeviittauksia artikkelin lopussa.

## 6.4 Erilaisiin laiteympäristöihin varautuminen

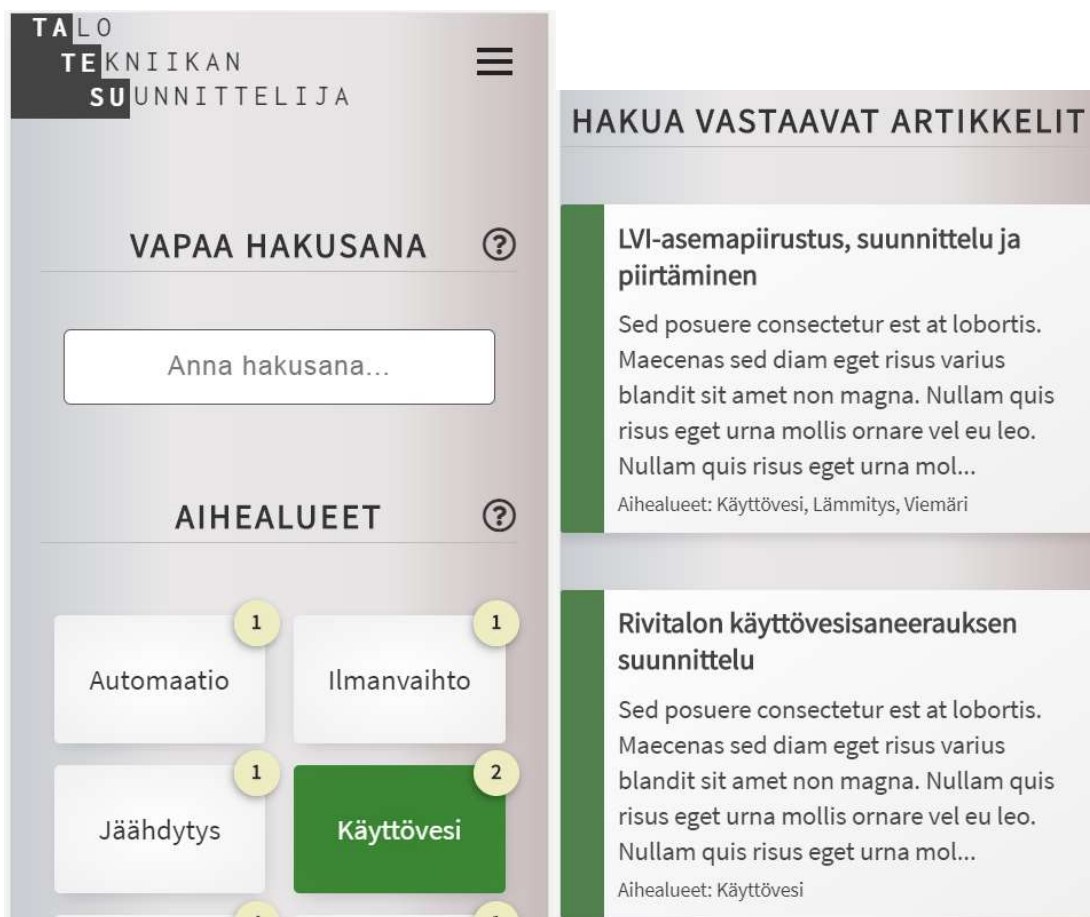
Lopputuloksessa on huomioitu myös sivuston tarkastelu tietokoneen lisäksi mobiililaitteista. Mobiililaitteiden näytön koko on usein selkeästi pienempi kuin vaikka kannettavan tietokoneen. Tästä syystä sivuston elementtien sijoittelussa ja tilavaatimuksissa on huomioitava eri laitetyyppien olemassaolo.

Tämä on ratkaistu tyylitiedostoissa määritellyissä käyttäytymismalleissa. Kun selaimen näyttöikkunan leveys pikseleissä alittaa tietyn raja-arvon, muutetaan sivustolla elementtien näkyvyyttä, sijoitteluja ja kokoja.

Kuvassa 23 esitetään näkymät, kun käytetty mobiililaite on Apple iPhone 7 tai jokin muu vastaavan kokoisella näytöllä varustettu laite.

Vasemmalla puolella kuvaa huomataan, että valikko on typistynyt kolmeksi viivaksi, joka on nykyään yleinen tapa esittää valikko mobiililaitteissa. Lisäksi aihealueiden valintapainikkeet ovat järjestyneet useammalle riville.

Oikealla puolella kuvaa on näkymä artikkelilistauksesta. Artikkelistauksesta on jäänyt pois kuvat, jotka veisivät suhteettoman paljon tilaa mobiililaitteen näkymästä. Jäljelle on jätetty vain käyttäjän kannalta tarpeellinen tieto, kuten artikkelin otsikko ja aihealueet.



Kuva 23. Mobiilinäkymät Apple iPhone 7 -kokoiselta näytöltä tarkasteltuna.

## 6.5 Sivuston hallinta

Sivuston sisällön hallintaa varten tehtiin vielä ylläpitäjän sivu, jossa on mahdollista ylläpitää, lisätä ja poistaa artikkeleita, aihesanoja, mediatyyppejä sekä lähteitä. Sivulle on pääsy vain käyttäjätunnuksilla, joille on tietokannassa annettu ylläpitäjän oikeudet.

## 6.6 Esittelyversio

Sivuston esittelyversio on ladattu koekäyttöä varten julkiseen verkkoon. Uusien käyttäjien rekisteröitymistä ei esittelyversiossa sallita, mutta käyttöä varten on luotu esittelytili, jonka avulla sivuston toimintaan voi tutustua. Esittelyversio on toiminnassa vähintään vuoden 2019 loppuun ja tämän jälkeen ennalta määräämättömän ajan.



Talotekniikan suunnittelijan oppaan alustaan voit tutustua osoitteessa <https://tatesu.software.fi> ja syöttämällä käyttäjätiksi seuraavat tiedot:

- sähköpostiosoite: [testaaja@tatesu.fi](mailto:testaaja@tatesu.fi)
- salasana: testaaja

## Lähteet

- 1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <[https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma](https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma)>. 23.5.2019. Luettu 1.7.2019.
- 2 LVI-kortisto. Verkkoaineisto. Rakennustieto. <<https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortistot/lvi-kortisto>>. Luettu 1.7.2019.
- 3 Sinkkonen, Irmeli; Kuoppala, Hannu; Parkkinen, Jarmo & Vastamäki, Raino. 2002. Käytettävyyden psykologia. Helsinki. Edita.
- 4 Korpela, Jukka. 2014. HTML5-käsikirja. Jyväskylä: Docendo.
- 5 Korpela, Jukka. 2013. CSS3 -uudet mahdollisuudet. Jyväskylä. Docendo.
- 6 Negrino, Tom & Smith, Tori. 2007. JavaScript – Tehokas hallinta. Helsinki. Readme.
- 7 ATK-sanakirja. 1990. Helsinki. Suomen ATK-kustannus.
- 8 Codd, E. F. 1970. A relational model of data for large shared data banks. Communications of ACM 1970, s. 377–378.
- 9 Wambler, Scott. Relational Databases 101: Looking at the Whole Picture. 2002. Verkkoaineisto. Ambyssoft Inc. <<http://www.agiledata.org/essays/relationalDatabases.html>>. Luettu 4.7.2019.
- 10 Oracle timeline. 2007. Verkkoaineisto. Profit Magazine. <<http://www.oracle.com/us/corporate/profit/p27anniv-timeline-151918.pdf>>. Luettu 4.7.2019.
- 11 Meloni, Julie C. 2003. MySQL Trainer Kit. Helsinki. Edita Publishing Oy.